

**BIRŽŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2023 M. I – II KETV.**



Šiauliai, 2023 m.

Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017 – 2022 m. ir 2023 – 2028 m. programų konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir kokybės vadybininkas Ramūnas Markauskas

Biržų rajono savivaldybės administracija



Vytauto g. 38, LT-41143 Biržai
Tel. (8 450) 43 142
Faks. (8 450) 43 134
savivaldybe@birzai.lt
<http://www.birzai.lt/>

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., LT-76233 Šiauliai
Tel. (8 ~ 672) 26 226
El.p.: info@institute.lt
www.institute.lt

TURINYS

1. BENDROJI DALIS	4
2. APLINKOS ORO MONITORINGAS.....	5
3. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS	24
4. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS	38

1. BENDROJI DALIS

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, planuoti bei įgyvendinti vietines aplinkosaugos priemones, kurios užtikrintų tinkamą gamtinės aplinkos kokybę. Biržų rajono savivaldybės teritorijos darnus vystymasis yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos oro, aplinkos triukšmo, paviršinio vandens). Dėl šios priežasties 2016 m. lapkričio 24 d. Biržų rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. T – 227 patvirtino Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017 – 2022 m. programą ir 2022-12-27 d. Biržų rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. T – 302 patvirtino Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023 – 2028 m. programą. Pažymėtina, kad Biržų rajono savivaldybės tarybos patvirtintose aplinkos monitoringo programose pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tyrimo tikslai, uždaviniai, tyrimų apimtys bei rekomenduojami tyrimo metodai.

Darnaus vystymosi institutas remiantis 2021-04-21 d. pasirašyta Paslaugų viešojo pirkimo – pardavimo sutartimi Nr. SRV-150 nuo 2021-04-21 d. iki 2023-04-21 d. įgyvendino Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017 – 2022 m. programą. Darnaus vystymosi institutas remiantis 2023-06-09 d. pasirašyta Paslaugų viešojo pirkimo – pardavimo sutartimi Nr. SRV-240 nuo 2023-06-09 d. įgyvendina Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023 – 2028 m. programą.

2. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybės teritorijų aplinkoje buvo atlikti **azoto dioksido (NO₂), sieros dioksido (SO₂) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir o m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX))** koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus: nuo 2023-03-03 iki 2023-03-17 d. ir nuo 2023-06-15 iki 2023-06-29 d. **Amoniako (NH₃)** koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2023-03-03 iki 2023-03-17 d. ir nuo 2023-06-15 iki 2023-06-29 d.

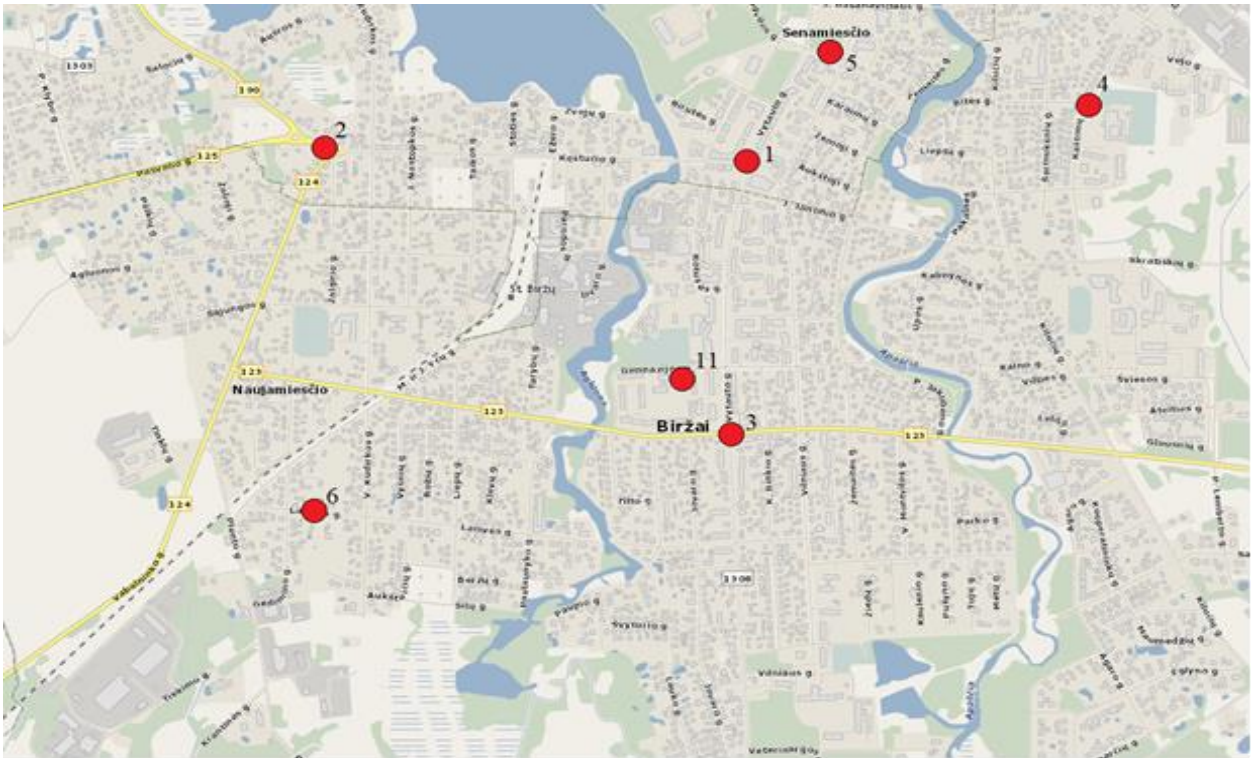
UAB „Darnaus vystymosi instituto“ mobilios laboratorijos pagalba 2023 m. I – II ketv. nustatytose matavimų vietose (žr. 1 lentelę) atlikti kietųjų dalelių (**KD₁₀, KD_{2,5}**) ir anglies monoksido (**CO**) koncentracijų matavimai. Kietųjų dalelių (**KD₁₀**) ir anglies monoksido (**CO**) koncentracijų matavimų pradžios datos: 2023-02-01/06 d.; 2023-06-17/24 d. Kietųjų dalelių (**KD_{2,5}**) koncentracijų matavimų pradžios datos: 2023-06-17/24 d.

Tyrimo tikslas: gauti ir teikti sistemišką matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie teršalų dydžių (koncentracijų ore vertės, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu. Gautų rezultatų pateikimas visuomenei.

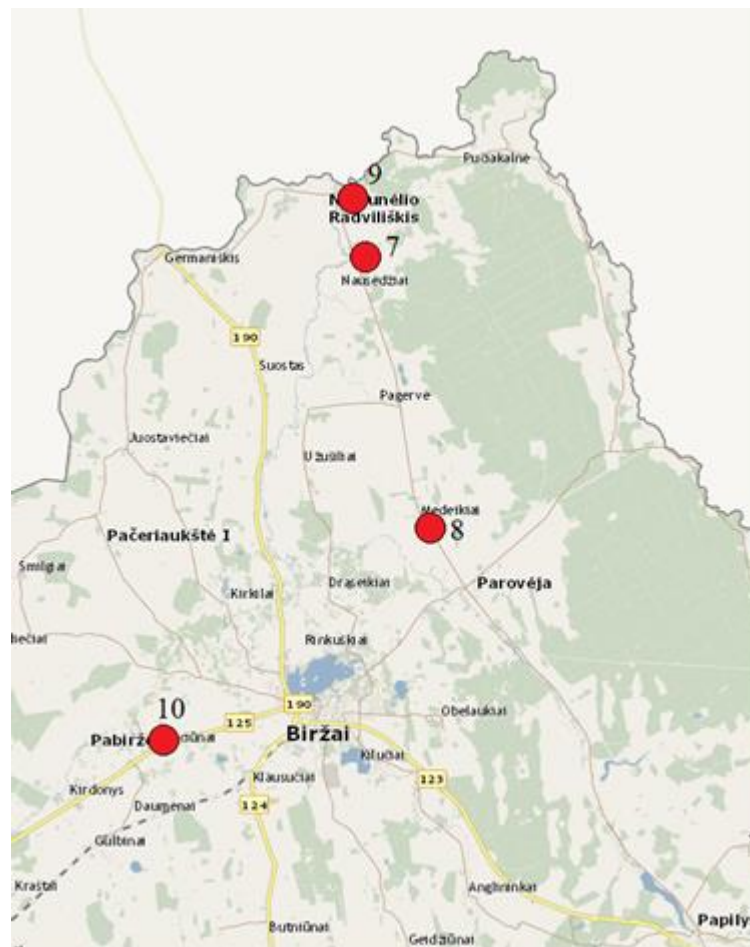
Tyrimo uždaviniai:

- kaupti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;
- vertinti aplinkos oro kokybę Biržų r. sav. teritorijoje.

Tyrimo objektas: antropogeninės oro taršos stebėsenos vietos pateiktos 1 – 2 pav. Antropogeninės oro taršos stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 1 lentelėje.



1 pav. Aplinkos oro monitoringo vietų tinklas Biržų mieste



2 pav. Aplinkos oro monitoringo vietų tinklas Biržų rajone

Biržų rajono oro monitoringo vietos

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
1.	Kęstučio g., Vytauto g. sankryža, Biržai	546944	6230021
2.	Pasvalio g., Kęstučio g., Vabalninko g. sankryža, Biržai	545894	6230061
3.	Vytauto g., Respublikos g. sankryža, Biržai	546912	6229285
4.	Bitės g., Kaštonų g. sankryža (prie Kaštonų pagr. m-klos), Biržai	547824	6230185
5.	Janonio aikštė, Biržai	547192	6230349
6.	ties Laisvės g. 20, Biržai	545854	6229069
7.	Malūno g., Latvygalos g. sankryža, Biržai	547594	6230841
7a.	Nemunėlio Radviliškio sen. Bliūdžių k. (prie A. Žaldoko gyvulininkystės ūkio)	548050	6249405
8.	Vilniaus g., Biržų g. sankryža, Medeikiai, Parovėjos seniūnija, Biržų raj.	550933	6238267
9.	Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryža, Nemunėlio Radviliškis, Biržų raj.	547583	6251956
10.	Likenėlių g., Žalioji g. sankryža, Pabiržė, Biržų raj.	539990	6228615
11.	Šalia Gimnazijos g. 3, Biržai	546786	6229435

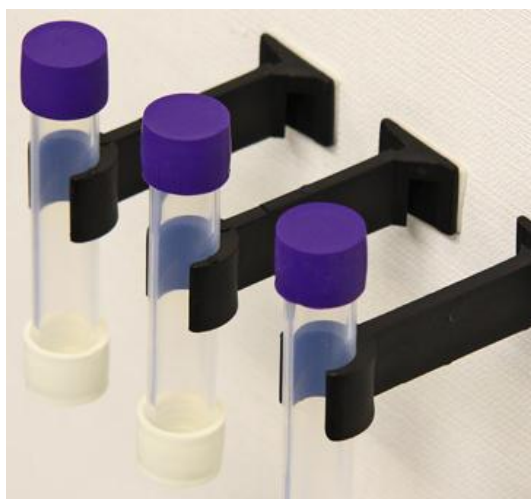
Ūia: 7a - matavimo vietos naujas žymėjimas, nes pagal naują 2023 – 2028 m. programą ši vieta naujai įtraukiamą į Biržų rajono monitoringo vietų lentelę, o senosios matavimo vietos - 7 nebelieka.

Tyrimo metodika. Anglies monoksido (CO) ir kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijų matavimams Biržų rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje būtini oro mėginiai buvo siurbiami į mobilią laboratoriją ir analizuojami „APMA370“ ir „BAM1020“ tipo analizatoriais. Gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo mažiausiomis atitinkamo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtomis teisės aktuose.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 3 – 6 pav.). Dvi savaites NO₂, SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

Pasyvūs sorbentai buvo kabinami 2 – 3 metrų aukštyje. Aplinka, kurioje buvo eksponuojami sorbentai buvo atvira, neapsupta pašaliniais objektais, trikdančiais laisvą oro cirkuliaciją (vėdinimą). Taip pat buvo pasirūpinta, kad pritvirtinti sorbentai nebūtų lengvai prieinami pašaliniais asmenims. Prieš eksponavimą ir po jo visi pasyvūs sorbentai buvo sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Pasibaigus pasyviųjų sorbentų eksponavimo laikui, jie buvo

išsiunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją analizei. Eksponuojant pasyvius sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyvių sorbentų techninėmis charakteristikomis.



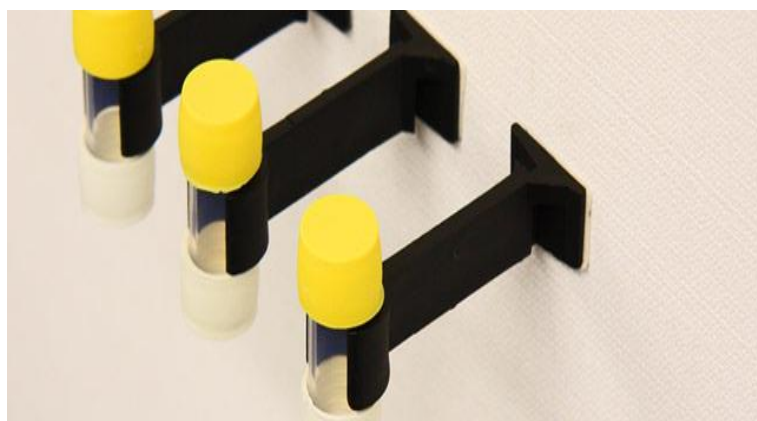
3 pav. SO₂ pasyvus sorbentas



4 pav. NO₂ pasyvus sorbentas



5 pav. LOJ pasyvus serbentas



6 pav. Amoniako (NH₃) pasyvus serbentas

Atliekant oro teršalų koncentracijų tyrimus ir vertinant aplinkos oro kokybę, buvo laikomasi reikalavimų, patvirtintų:

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 6 d. įsakymo Nr. D1-279 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106 – 3828; 2002, Nr. 81 – 3499, 2010, Nr. 42 – 2042; Nr.70 – 3496);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1 – 329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471 – 582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“ pakeitimo (Žin. 2000, Nr. 100-3185, 2007 Nr. 67 – 2627);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1 – 585/V – 611 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3827, 2010, Nr. 2-87; 2010, Nr.82-4364).

Konsoliduotai lakiųjų organinių junginių (LOJ) išraiškai ir daugeliui prie LOJ priskiriamų elementų nėra nustatytų ribinių verčių. Nežiūrint į tai benzenas yra indikatorius kitiems organiniams junginiams; jeigu benzeno koncentracija neviršija nustatytų normų, tai reiškia, kad kitų organinių junginių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
SO ₂	1 val.	350 (24k.) µg/m ³	150 µg/m ³
SO ₂	24 val.	125 (3k.) µg/m ³	–
SO ₂	1 m., 1/2m. *	20 E µg/m ³	–
NO ₂	1 val.	200 (18 k.) µg/m ³	50 %
NO ₂	1 m.	40 µg/m ³	50 %
KD ₁₀	24 val.	50 (35 k.) µg/m ³	50 %
KD ₁₀	1 m.	40 µg/m ³	20 %
Amoniakas	24 val.	40,0 µg/m ³	–
Benzenas	1 m.	5 µg/m ³	5 µg/m ³
CO	8 val. **	10 mg/m ³	6 mg/m ³

Čia: *– kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d. – kovo 31 d.)

** – paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106 – 3827) 6 priedo (CO) ir pagal „Ozono aplinkos ore normas ir vertinimo taisyklės“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus.

E – ekosistemų apsaugai

A – augmenijos apsaugai

(24 k.), (25 k.) – leistinas viršijimų skaičius (kartais, dienos) per kalendorinius metus.

Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės įvertinus leistinus nukrypimo dydžius

Medžiagos pavadinimas	Paros vidurkis	Max 1 h vidurkis	Max 8 h vidurkis
Amoniakas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,0		
Kietosios dalelės (KD_{10}) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50		
Azoto dioksidas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		211/400*	
Sieros dioksidas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	125	350/500*	
Anglies monoksidas (CO) (mg/m^3)			10

Čia:

* Pavojaus slenkstis, nustatytas matuojant pastoviai tris valandas.

Atliekant tyrimus buvo vadovautasi tokiomis metodikomis ir standartais:

1. LST EN 12341:2014 Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD_{10} arba $\text{KD}_{2,5}$ masės koncentracijai nustatyti;
2. LST EN ISO 16017-2:2004 Lakių aromatinių angliavandenilių koncentracijos nustatymas aplinkos ore ir stacionariuose taršos šaltiniuose dujų chromatografijos metodu;
3. LST EN 13528-1:2003 Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai;
4. LST EN 13528-2:2003 Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai;
5. LST EN 13528-3:2004 Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas.

TYRIMO REZULTATAI

Įvertinus gautus tyrimo rezultatus bei teršalų kilmę galima teigti, kad Biržų rajono savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto išmetamosios dujos, kuriose yra virš 200 įvairių cheminių junginių. Higieniniu požiūriu pagrindiniai teršalai: anglies monoksidas, azoto oksidai, kietosios dalelės (dulkės, suodžiai), sieros dioksidas. Oro taršos lygis priklauso nuo autotransporto intensyvumo ir eismo organizavimo, gatvių važiuojamosios dalies pločio, vietovės reljefo, meteorologinių sąlygų. Taip pat oro kokybę įtakoja transporto priemonės variklio tipas, galingumas, techninė būklė, darbo režimas, naudojamas kuras.

Autotransporto išmetamosios dujos patenka į žemiausią atmosferos sluoksnį, todėl sunkiai išsisklaido.

4 – 10 lentelėse pateiktos 2023 m. I – II ketv. vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės. Tikslias matavimų datas galima rasti skyriaus pradžioje.

4 lentelė

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono aplinkos oro taršos KD₁₀ tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³				Tyrimų vidurkis, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas		
1	546944	6230021	26,02	20,87	18,3	15,0	20,05	50
2	545894	6230061	15,56	19,63	35,1	41,6	27,97	50
3	546912	6229285	19,77	10,74	20,9	22,7	18,53	50
4	547824	6230185	9,20	14,19	15,2	10,1	12,17	50
5	547192	6230349	24,37	18,45	19,8	12,3	18,73	50
7a	548050	6249405	-	-	10,4	13,0	11,70	50
11	546786	6229435	-	-	9,6	14,7	12,15	50

5 lentelė

2023 m. II ketv. Biržų rajono aplinkos oro taršos KD_{2,5} tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³		Tyrimų vidurkis*, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas		
11	546786	6229435	8,3	10,1	9,2	20

Čia:

* - tyrimų vidurkis skaičiuotas tik iš turimų duomenų.

6 lentelė

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas (max 8 val. vidurkis), mg/m ³				Tyrimų vidurkis, mg/m ³	Ribinė vertė, mg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas		
1	546944	6230021	0,66	0,56	0,24	0,19	0,41	10
2	545894	6230061	0,50	0,49	0,10	0,27	0,34	10
3	546912	6229285	0,83	0,38	0,31	0,15	0,42	10
4	547824	6230185	0,91	1,10	0,09	0,11	0,55	10
5	547192	6230349	0,62	0,67	0,29	0,20	0,45	10
7a	548050	6249405	-	-	0,13	0,18	0,16	10

7 lentelė

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono aplinkos oro taršos NO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³		I–II ketv. vidurkis, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.		
6	545854	6229069	11,87	9,84	10,86	40
7	547594	6230841	8,36	-	-	40
8	550933	6238267	8,85	5,18	7,02	40
9	547583	6251956	9,85	6,94	8,40	40
10	539990	6228615	10,20	8,29	9,25	40
11	546786	6229435	-	11,63	-	40

8 lentelė

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono aplinkos oro taršos SO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³		I–II ketv. vidurkis*, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.		
6	545854	6229069	a<3,15	a<3,15	1,57	20
7	547594	6230841	a<3,15	-	-	20
8	550933	6238267	a<3,15	3,24	2,41	20
9	547583	6251956	a<3,15	a<3,15	1,57	20
10	539990	6228615	a<3,15	3,36	2,47	20
11	546786	6229435	-	3,29	-	20

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - I – II ketv. vidurkis apskaičiuotas naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos.

9 lentelė

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono aplinkos oro taršos LOJ tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė	Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		I–II ketv. vidurkis*, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		I ketv.	II ketv.		
6	545854	6229069	Benzenas	0,61	0,73	0,67	5
			Toluenas	1,00	1,26	1,13	600
			Etilbenzenas	10,70	1,33	6,02	20
			m/p-ksilenas	9,40	1,19	5,30	200
			o-ksilenas	3,50	0,94	2,22	200
7	547594	6230841	Benzenas	a<0,38	-	-	5
			Toluenas	a<0,43	-	-	600
			Etilbenzenas	a<0,51	-	-	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	-	-	200
			o-ksilenas	a<0,51	-	-	200
8	550933	6238267	Benzenas	a<0,38	0,88	0,53	5
			Toluenas	a<0,43	0,89	0,55	600
			Etilbenzenas	a<0,51	0,65	0,45	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	0,96	0,61	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	0,255	200
9	547583	6251956	Benzenas	0,53	1,16	0,85	5
			Toluenas	0,58	0,93	0,76	600
			Etilbenzenas	12,30	1,02	6,66	20
			m/p-ksilenas	20,20	0,93	10,57	200
			o-ksilenas	7,30	0,66	3,98	200
10	539990	6228615	Benzenas	a<0,38	0,69	0,44	5
			Toluenas	a<0,43	0,86	0,54	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	0,255	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	a<0,51	0,255	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	0,255	200
11	546786	6229435	Benzenas	-	1,21	-	5
			Toluenas	-	0,95	-	600
			Etilbenzenas	-	0,66	-	20
			m/p-ksilenas	-	0,72	-	200
			o-ksilenas	-	0,64	-	200

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

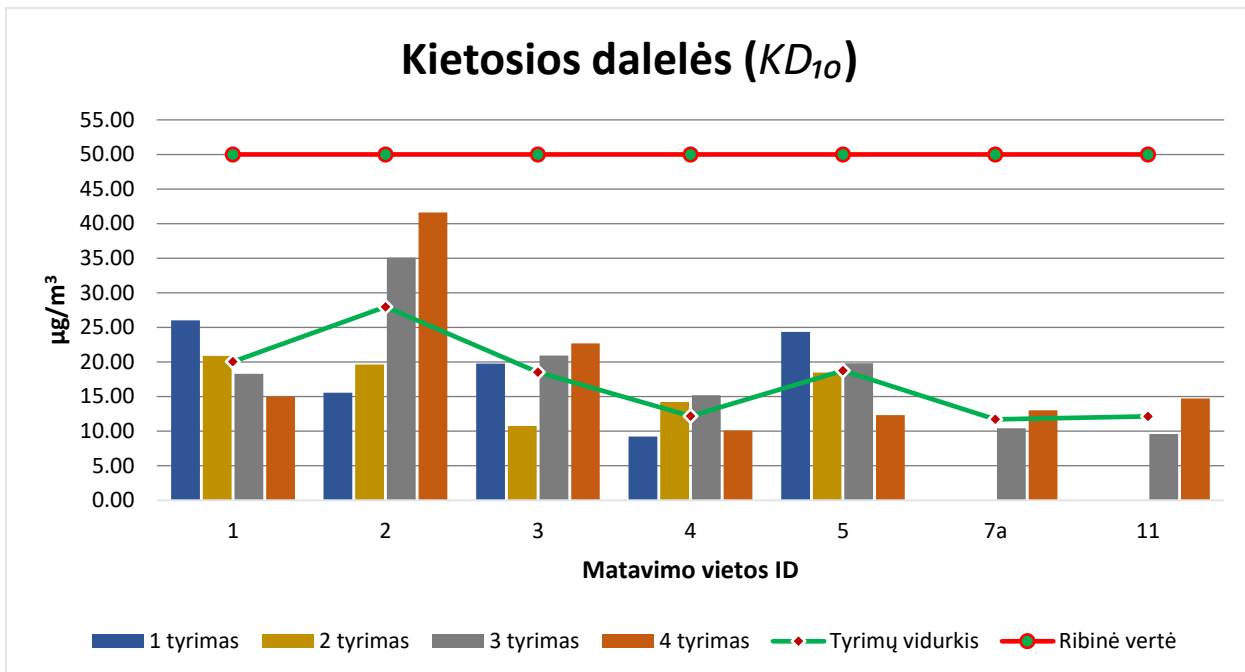
* - I – II ketv. vidurkis apskaičiuotas naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos.

10 lentelė

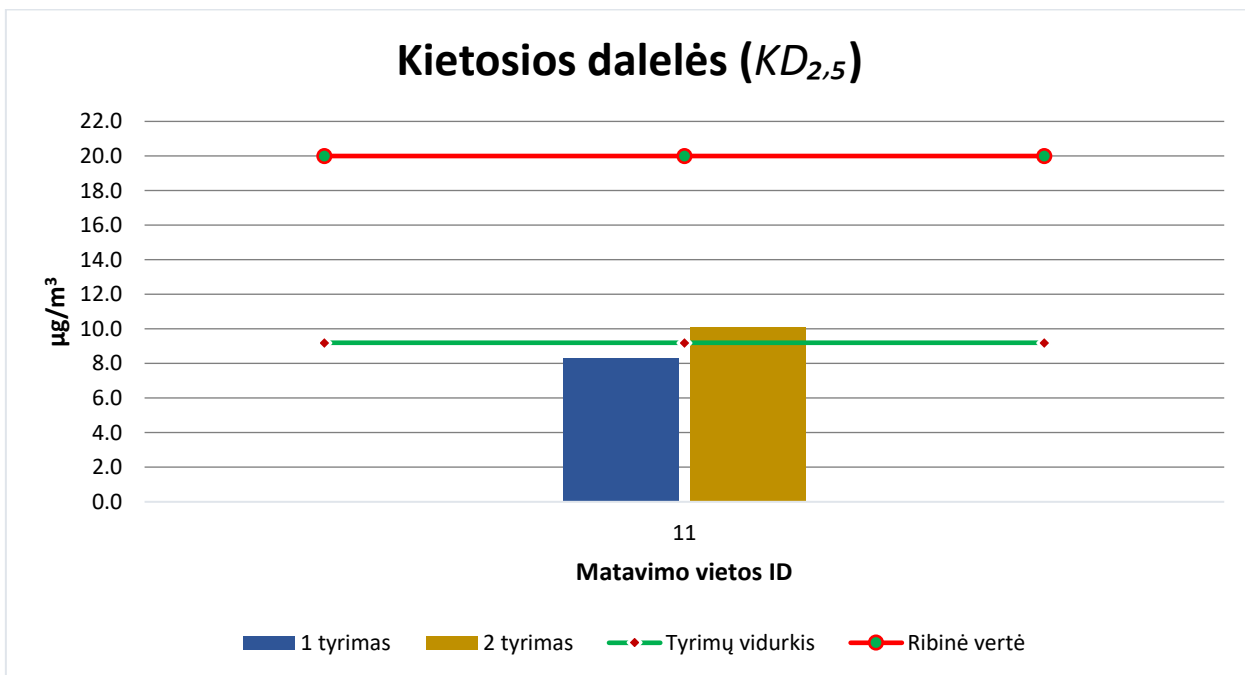
2023 m. I – II ketv. Biržų rajono aplinkos oro taršos NH_3 tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		I-II ketv. vidurkis, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.		
6	545854	6229069	9,18	16,41	12,80	40
7a	548050	6249405	-	13,18	-	40
9	547583	6251956	8,15	21,18	14,67	40
10	539990	6228615	9,64	14,98	12,31	40

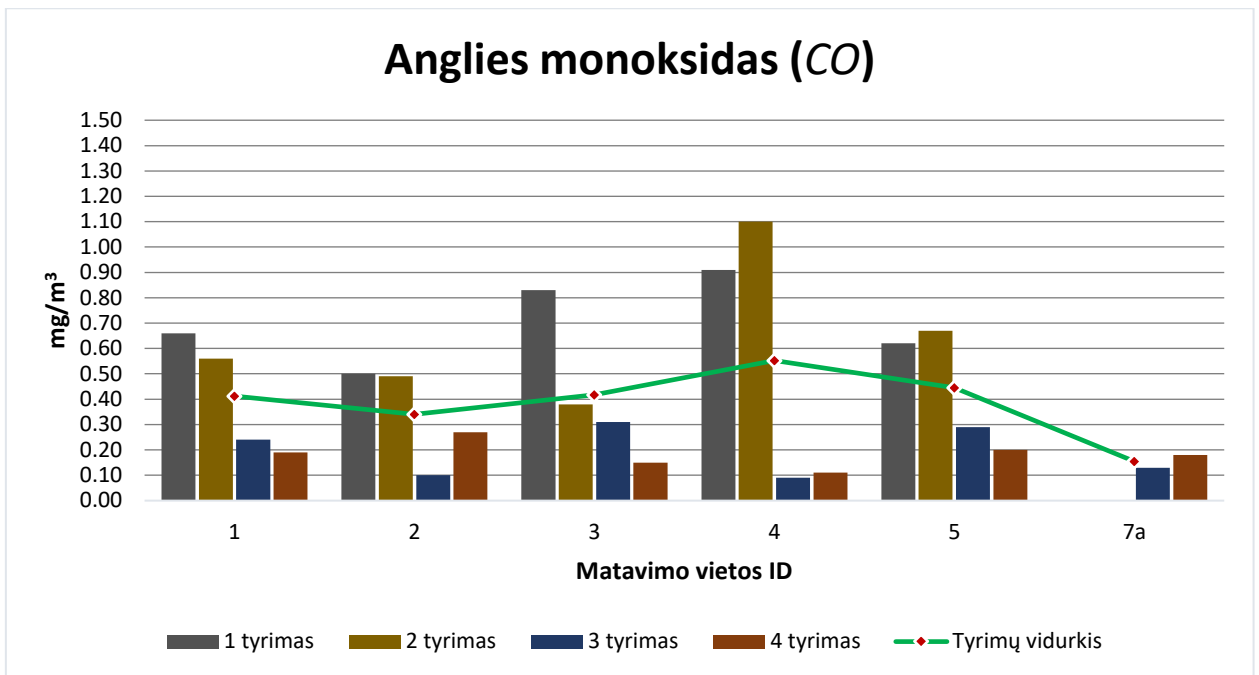
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. I – II ketv. atliktų aplinkos oro tyrimų rezultatų vizualizacijos.



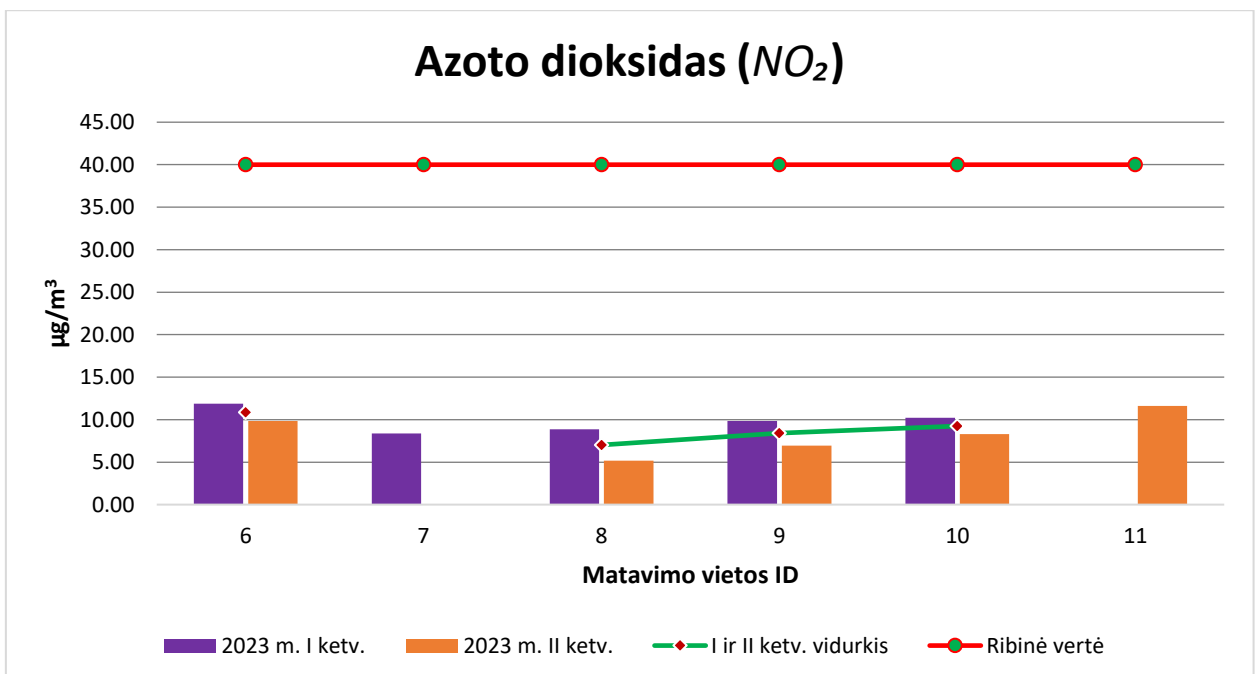
7 pav. KD_{10} koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



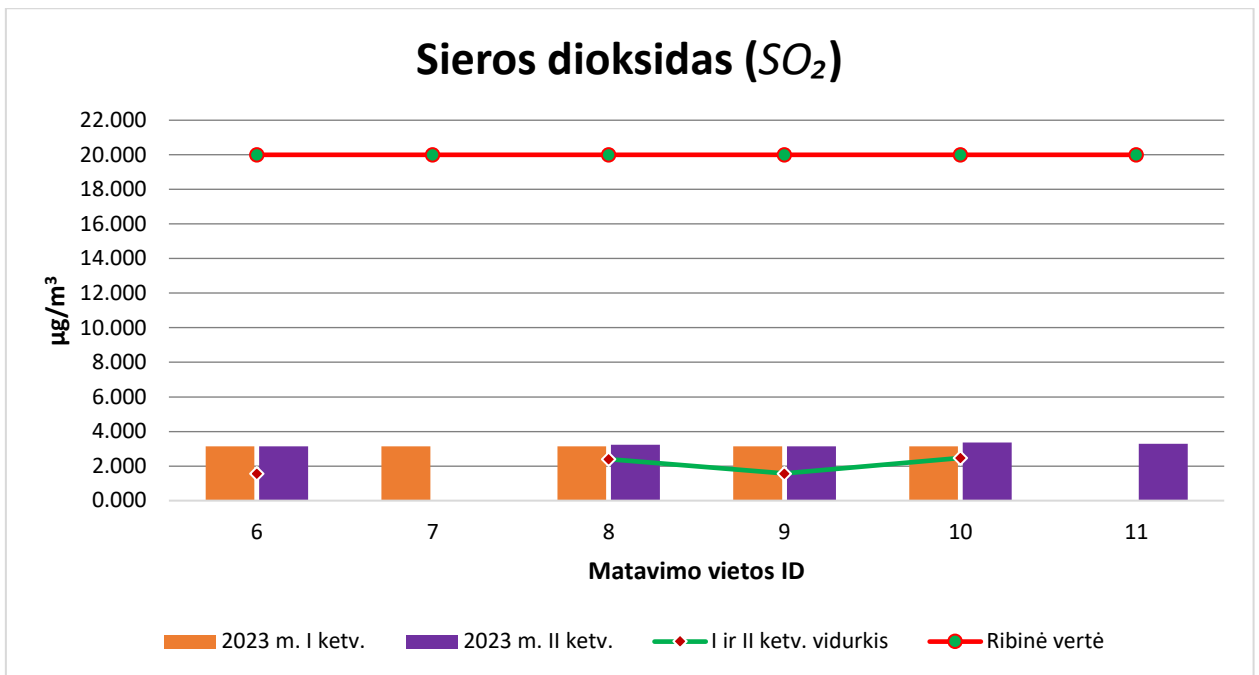
8 pav. $KD_{2,5}$ koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



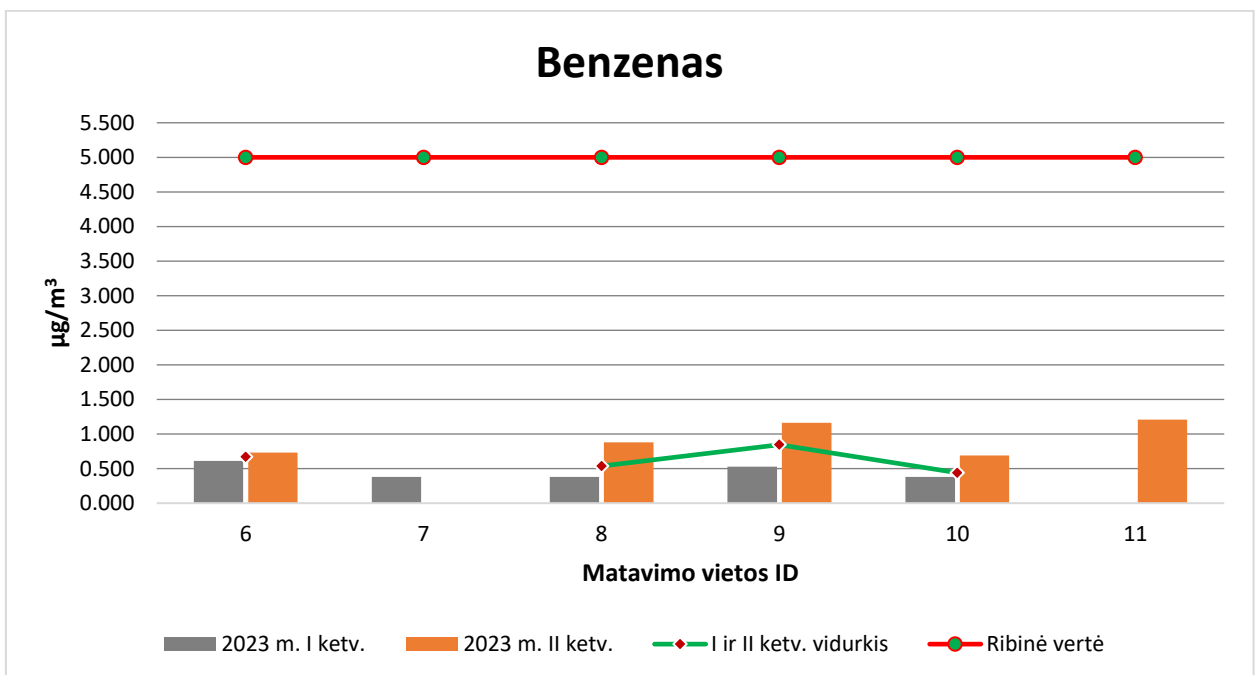
9 pav. CO koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. (Ribinė vertė 10 mg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos anglies monoksido koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



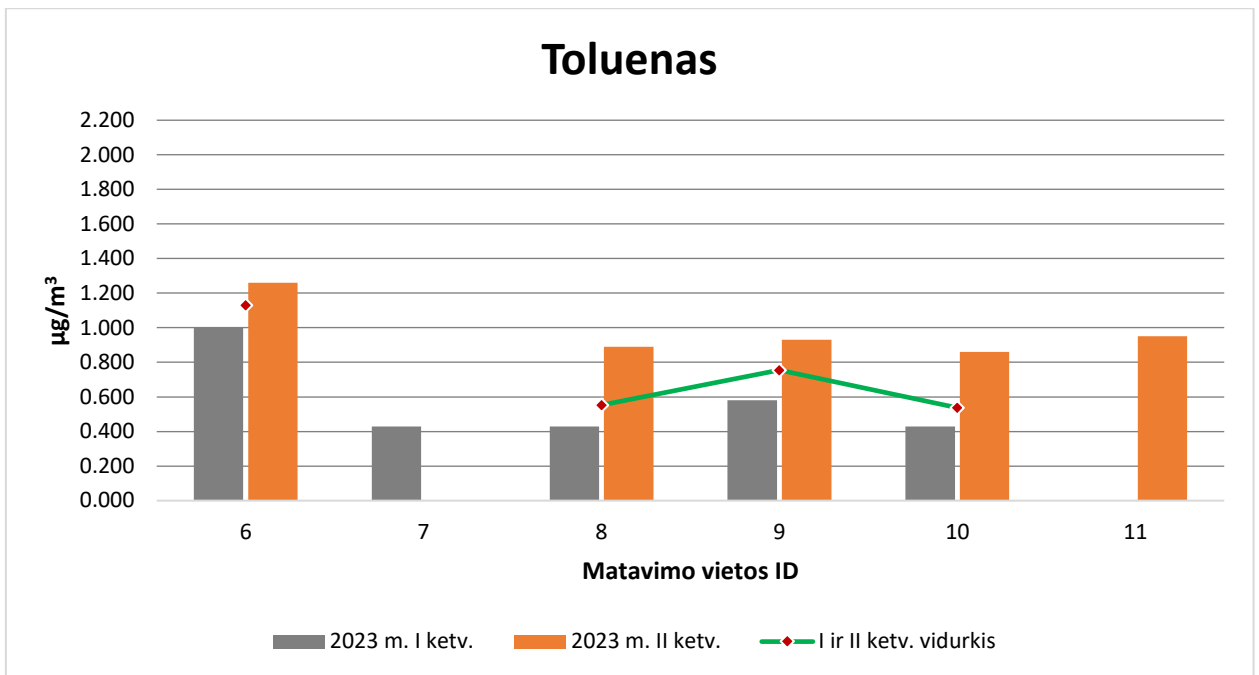
10 pav. NO₂ koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



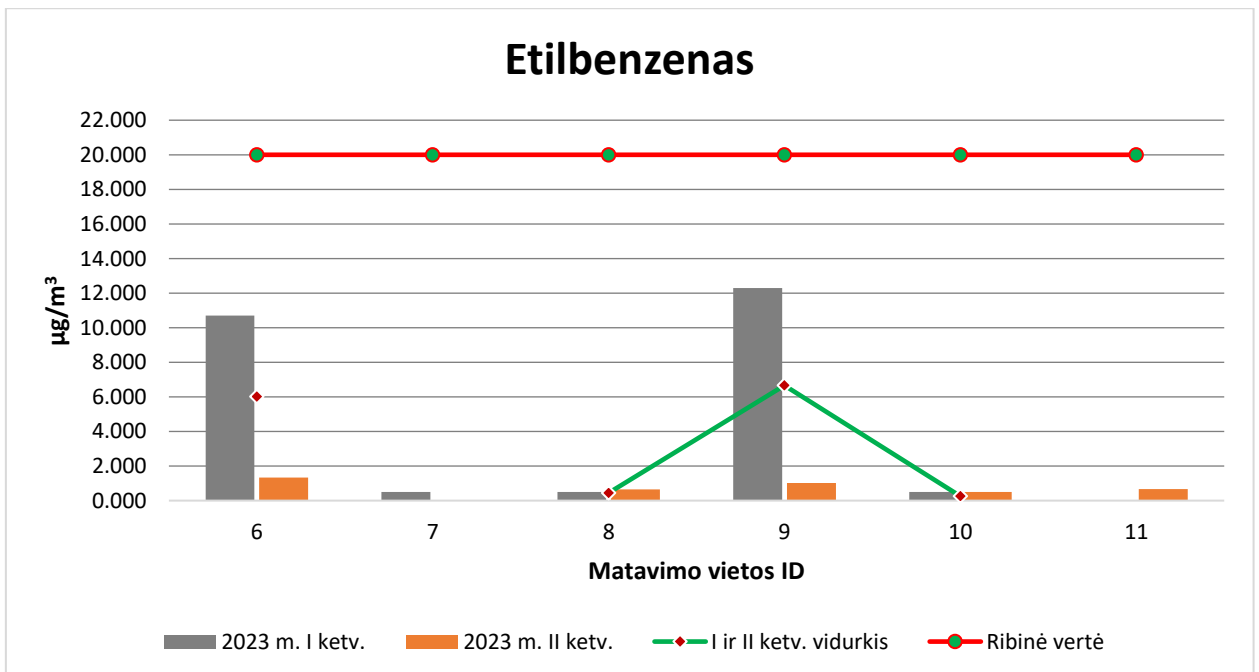
11 pav. SO_2 koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



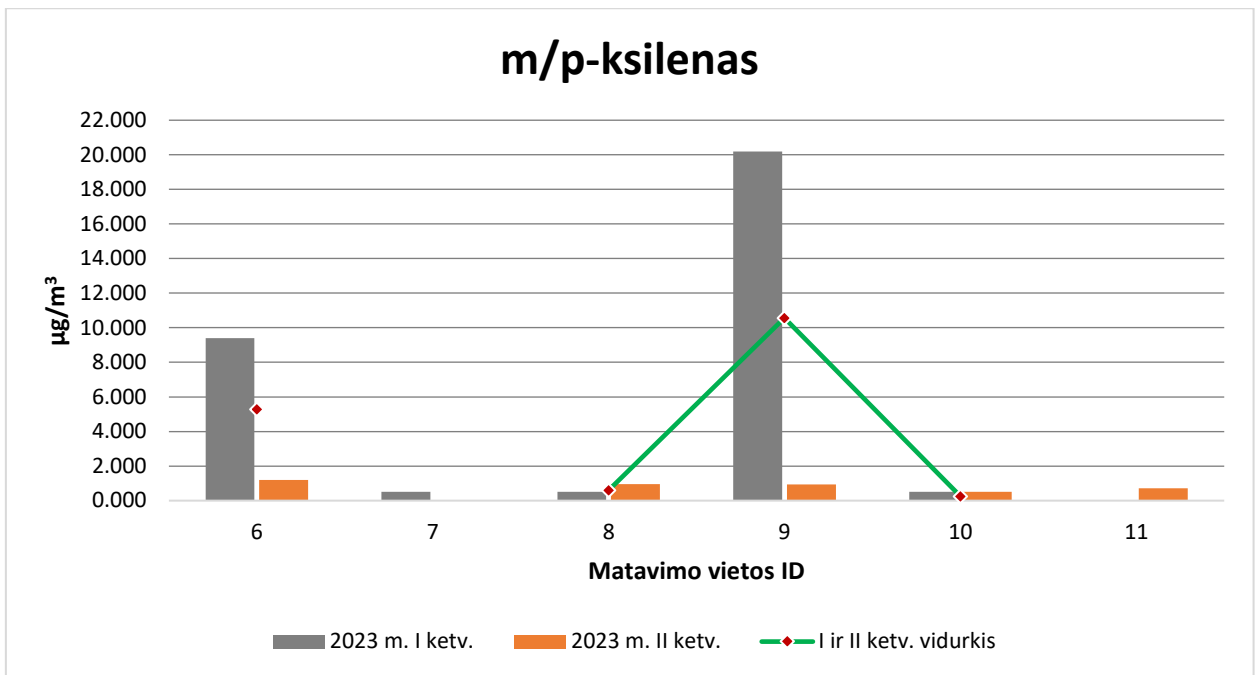
12 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



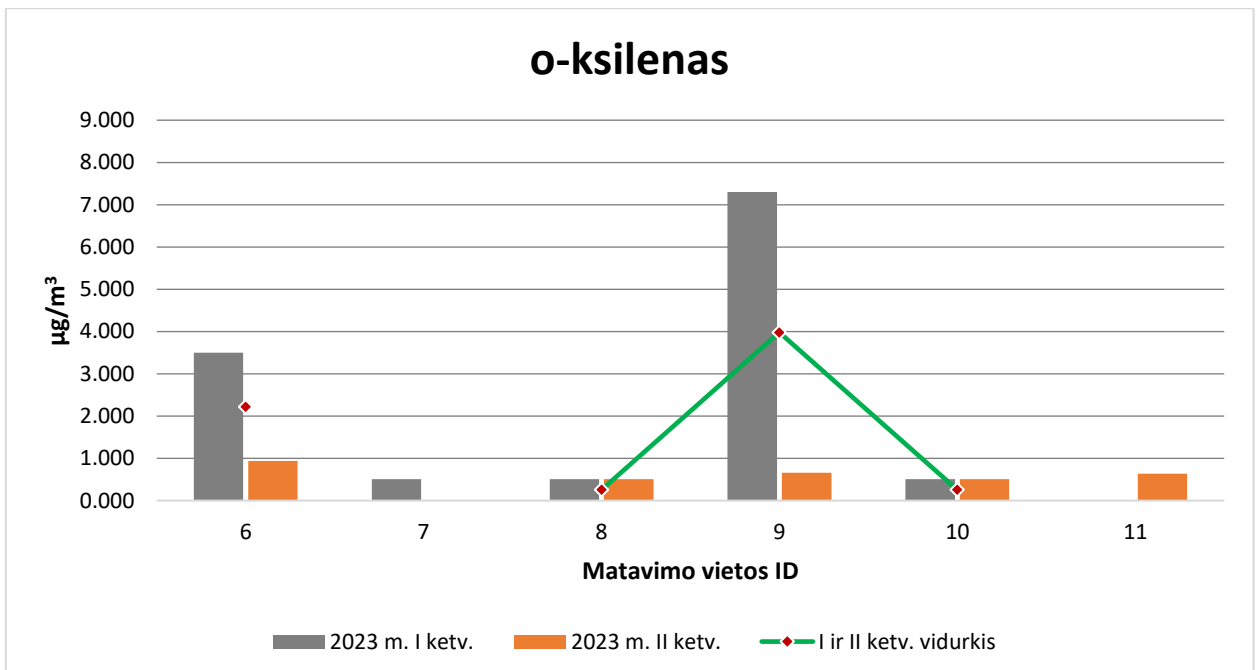
13 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. (Ribinė vertė $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos tolueno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



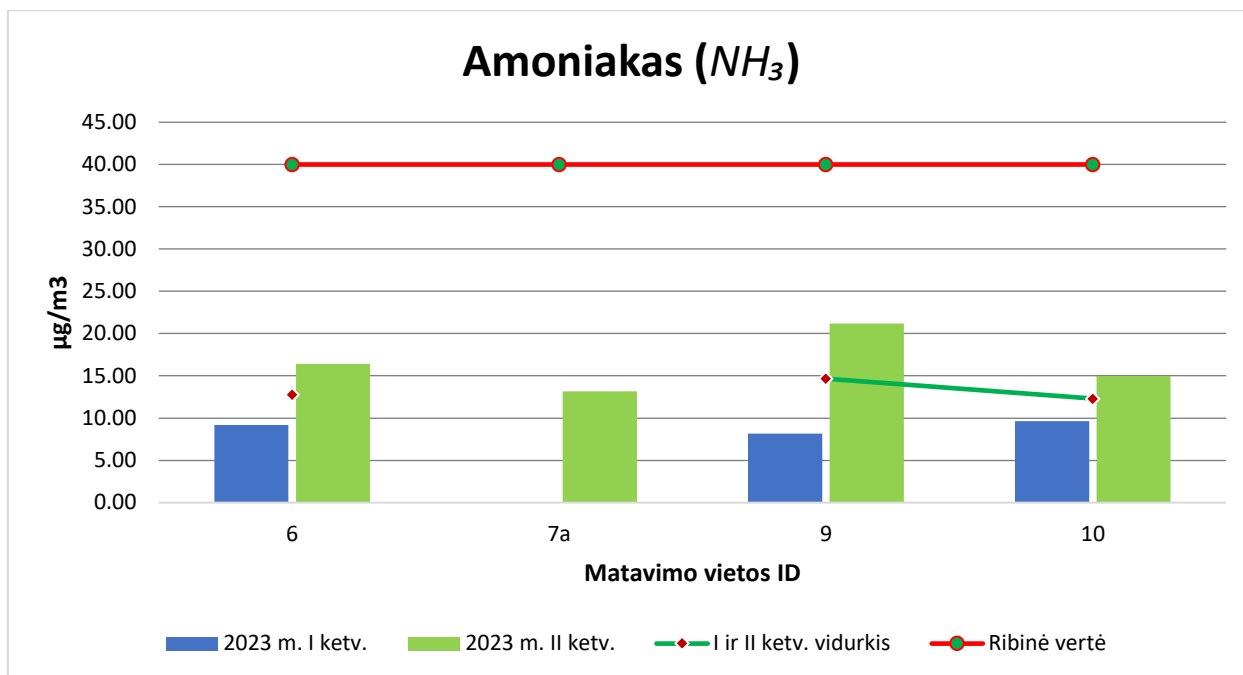
14 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



15 pav. m/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. (Ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos m/p-ksileno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



16 pav. o-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. (Ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos o-ksileno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



17 pav. NH_3 koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID

IŠVADOS

Išnagrinėjus aukščiau pateiktas 2023 m. I pusmečio Biržų rajono savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos tyrimo rezultatų suvestines matyti aiškūs **NO_2 , SO_2 , NH_3 , lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)), kietųjų dalelių (KD_{10} , $KD_{2,5}$) ir anglies monoksido (CO)** koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajono savivaldybės teritorijoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **azoto dioksido (NO_2)** koncentracija įvairavo nuo $5,18 \mu g/m^3$ iki $11,87 \mu g/m^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas I pusmečio vidurkis keitėsi nuo $7,02 \mu g/m^3$ iki $10,86 \mu g/m^3$. Santykinai didžiausias NO_2 koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Laisvės g. 20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **sieros dioksido (SO_2)** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba $a < 3,15 \mu g/m^3$ iki $3,36 \mu g/m^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) I pusmečio vidurkis keitėsi nuo $1,57 \mu g/m^3$ iki $2,47 \mu g/m^3$. Santykinai didžiausias SO_2 koncentracijos vidurkis apskaičiuotas ties Likėnėlių g., Žalioji g. sankryža, Pabiržėje, Biržų raj. nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **benzeno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimų metodo aptikimo riba $a < 0,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) I pusmečio vidurkis keitėsi nuo $0,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias benzeno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas ties Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryža, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų raj. nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **tolueno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimų metodo aptikimo riba $a < 0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) I pusmečio vidurkis keitėsi nuo $0,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias tolueno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas ties Laisvės g. 20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **etilbenzeno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimų metodo aptikimo riba $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $12,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) I pusmečio vidurkis keitėsi nuo $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $6,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias etilbenzeno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas ties Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryža, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų raj. nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **m/p-ksileno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimų metodo aptikimo riba $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $20,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) I pusmečio vidurkis keitėsi nuo $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $10,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias m/p-ksileno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas ties Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryža, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų raj. nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **o-ksileno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimų metodo aptikimo riba $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $7,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) I pusmečio vidurkis keitėsi nuo $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $3,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias o-ksileno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas ties Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryža, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų raj. nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **kietųjų dalelių (KD₁₀)** koncentracija įvairavo nuo $9,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $41,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas I pusmečio vidurkis keitėsi nuo $11,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $27,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias

KD₁₀ koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Pasvalio g., Kęstučio g., Vabalninko g. sankryža, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **kietųjų dalelių (KD_{2,5})** koncentracija įvairavo nuo 8,3 µg/m³ iki 10,1 µg/m³. Iš turimų duomenų suskaičiuotas KD_{2,5} koncentracijos vidurkis buvo 9,2 µg/m³ šalia Gimnazijos g. 3, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **anglies monoksido (CO)** koncentracija įvairavo nuo 0,09 mg/m³ iki 1,10 mg/m³. Iš turimų duomenų suskaičiuotas I pusmečio vidurkis keitėsi nuo 0,16 mg/m³ iki 0,55 mg/m³. Santykinai didžiausias CO koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Bitės g., Kaštonų g, sankryža (prie Kaštonų pagr. m-klos), Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I – II ketv. Biržų rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **amoniako (NH₃)** koncentracija įvairavo nuo 8,15 µg/m³ iki 21,18 µg/m³. Iš turimų duomenų suskaičiuotas I pusmečio vidurkis keitėsi nuo 12,31 µg/m³ iki 14,67 µg/m³. Santykinai didžiausias NH₃ koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryža, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų raj. nustatytoje matavimo vietoje.

Pažymėtina, jog Biržų rajone, 2023 m. I – II ketv. nebuvo užfiksuotų NO₂, SO₂, NH₃, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)), kietųjų dalelių (KD₁₀, KD_{2,5}) ir anglies monoksido (CO) koncentracijų nustatytų ribinių verčių viršijimų.

Siūlomos oro taršos mažinimo priemonės:

1. Didėjantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojantis rajono aplinkos oro kokybės rodiklius. Biržų rajono bendrojo plano susisiekimo dalies svarbiausias tikslas yra darnios tarpusavyje sąveikaujančios susisiekimo sistemos kūrimas mažinant transporto srautų poveikį aplinkai, tolygiai vystant vietinių kelių plėtrą, tobulinant ir plėtojant transporto infrastruktūrą. Minėtiems tikslams įgyvendinti svarbu išspręsti šiuos uždavinius:

- 1) krašto keliuose atlikti dangos stiprinimą ir platinimą;
- 2) rekonstruoti kelius jungiančius a, b ir c kategorijos gyvenvietes;
- 3) rajono žvyrkelių asfaltavimo programos spartesnis įgyvendinimas;
- 4) miesto ir priemiestinio viešojo transporto sistemos plėtra, transporto techninės būklės gerinimas;
- 5) dviračių ir pėsčiųjų takų tiesimas rajonuose, miestuose bei gyvenvietėse ir už jų ribų;
- 6) degalinių tinklo plėtra.

2. Centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, švietimo, kultūros, sveikatos priežiūrų įstaigų pastatų modernizavimas, energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, centralizuotai tiekiamos šilumos nuostolių mažinimas.

3. Visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui. Vykdyti visuomenės švietimo, lavinimo, informavimo institucijų skatinimą, siekiant efektyvesnio visuomenės dalyvavimo Žemės dienos, Europos judumo savaitės ir kituose ekologiniuose renginiuose.

LITERATŪRA

1. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė 2010. Tik faktai, 2011.
2. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė. 2011. Tik faktai, 2012.
3. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni, A.; Vinzents, P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
4. Colvile, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
5. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
6. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. *Atmospheric Environment*.
7. Kauno aplinkos kokybės tyrimai: oro kokybė. Viešosios įstaigos “Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai” 2007 metų veiklos ataskaita. Kaunas, 2008.
8. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“ (Žin., 2001, Nr. 106-3827).
10. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 67-2627).
11. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
12. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
13. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. *Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change*. New York – Wiley-Interscience.

3. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2023 m. kovo 17 d. Biržų rajono savivaldybėje buvo atlikti paviršinio vandens tyrimai, t.y. atlikti šių fizikinių – cheminių kokybės elementų rodiklių matavimai: vandens temperatūros, ištirpusio deguonies kiekio vandenyje (O_2), pH, suspenduotos medžiagos, biocheminis deguonies suvartojimas per 7 dienas (BDS_7), bendrojo azoto (N_b), bendrojo fosforo (P_b), nitratinio azoto (NO_3-N), nitritinio azoto (NO_2-N), amonio azoto (NH_4-N) ir fosfatinio fosforo (PO_4-P).

Tyrimo tikslas: ištirti paviršinių vandens telkinių užtaršą ir teikti informaciją, reikalingą antropogeninės taršos mažinimo bei vandens telkinių būklės gerinimo priemonių parengimui ir įgyvendinimui, įgyvendinamų vandenssaugos priemonių efektyvumo įvertinimui.

Tyrimo uždaviniai:

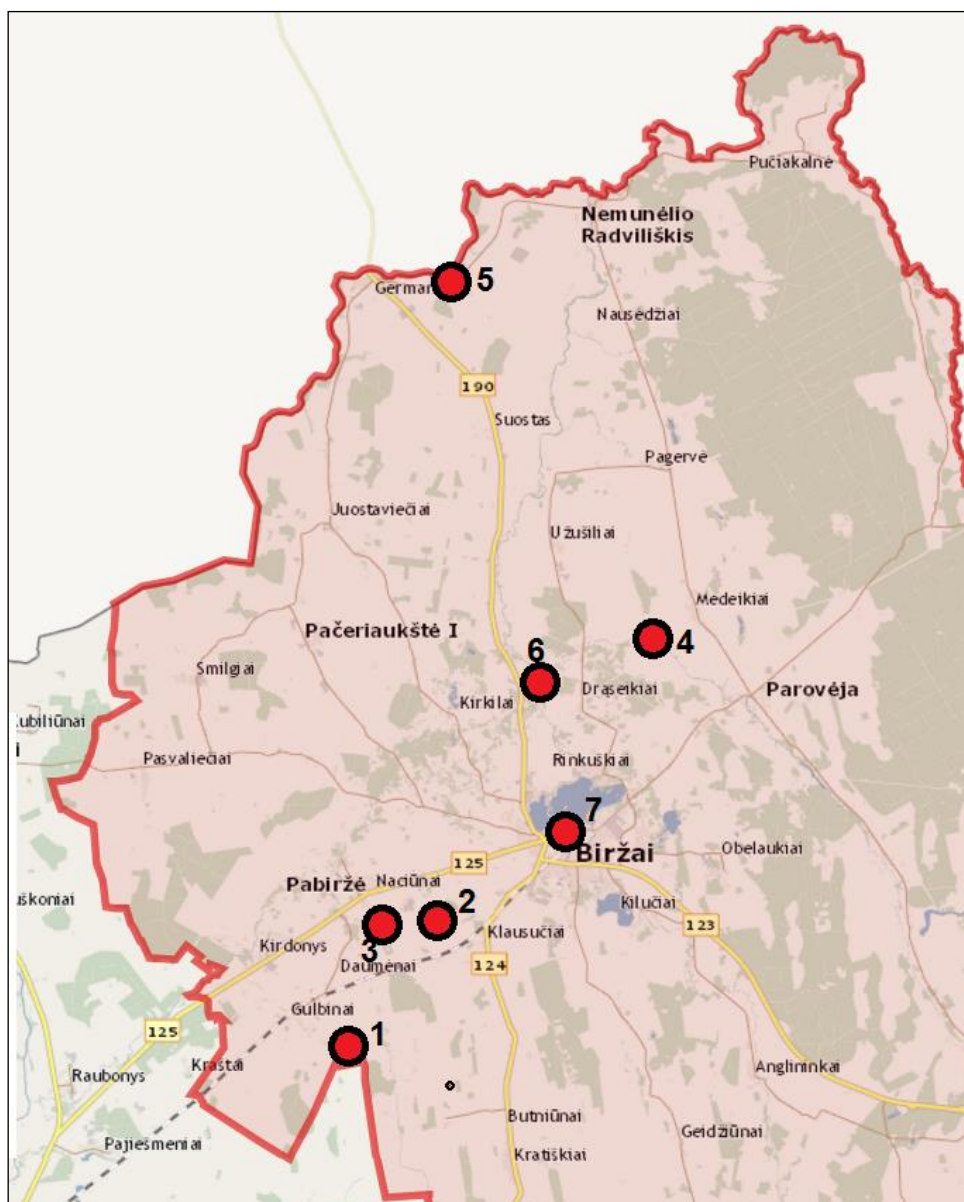
- paviršinių vandens telkinių taršos maistinėmis medžiagomis įvertinimas;
- įgyvendinamų vandenssaugos priemonių efektyvumo įvertinimas;
- duomenų apie paviršinių vandens telkinių fizinę – cheminę taršą kaupimas ir pateikimas visuomenei;
- eutrofikacijos proceso eigos ir jo įtakos paviršinio vandens telkinių būklei kaupimas ir vertinimas.

Žemiau esančioje lentelėje numatytų paviršinių vandens telkinių tyrimo vietas pasirinktos dėl didžiausios technogeninės apkrovos šalia pagrindinių paviršinių vandens telkinių Biržų rajone.

11 lentelė

Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietas Biržų rajono savivaldybėje

Matavimo vietas ID	Pavadinimas	Tyrimo vietas koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Gulbinų tv.	538681	6223131	Tvenkinys
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	541694	6226983	Upė
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	540560	6227805	Upė
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	549259	6237270	Upė
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	542932	6249834	Upė
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	545420	6235901	Upė
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	546691	6230235	Upė



18 pav. Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Biržų rajono savivaldybėje

Tyrimo metodika. Paviršinių vandens telkinių būklė vertinta pagal žemiau išvardintus Lietuvos Respublikos paviršinio vandens taršą reglamentuojančius teisės aktus:

Upių ir ežerų ekologinės ir cheminės būklės vertinimas atliekamas vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta LR aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-178. Vandens telkinio būklė nustatoma pagal prastesnę iš jų, klasifikuojant į dvi klases: gerą arba neatitinkančią geros būklės.

Upių ir ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą ($\text{NO}_3\text{-N}$), amonio azotą ($\text{NH}_4\text{-N}$), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą ($\text{PO}_4\text{-P}$), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies

suvartojimą per 7 dienas (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O₂). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

12 lentelė

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių – cheminių kokybės elementų rodiklius

Rodiklis	Upės tipas	Etaloninių sąlygų rodiklių vertė	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
NO ₃ -N, mg/l	1–5	0,90	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,5–10,00	>10,00
NH ₄ -N, mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
N _b , mg/l	1–5	1,40	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
PO ₄ -P, mg/l	1–5	0,03	<0,05	0,05–0,09	0,09–0,18	0,18–0,40	>0,400
P _b , mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,14	0,14–0,23	0,23–0,47	>0,470
BDS ₇ , mg/l	1–5	1,80	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	9,50	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
O ₂ , mg/l	2	8,50	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009-07-03 įsakymas Nr.D1 – 386 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo pakeitimo“, Valstybės žinios, 2009 Nr.83 – 3472. Reglamento prieduose nurodomos prioritetinių pavojingų medžiagų bei pavojingų ir kitų kontroliuojamų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) ir ribinės koncentracijos gamtiniuose paviršinio vandens telkiniuose, kurios detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje.

13 lentelė

Kitų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Medžiagos pavadinimas	DLK į nuotekų surinkimo sistemą, mg/l	DLK į gamtinę aplinką, mg/l	DLK vandens telkinyje - priimtuve	Ribinė koncentracija į nuotekų surinkimo sistemą, mg/l	Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką, mg/l
Bendras azotas	100	30	*	50	12
Nitritai (NO ₂ -N)/NO ₂	-	0,45/1,5	*	-	0,09/0,3
Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃	-	23/100	*	-	9/39
Amonio jonai (NH ₄ -N)/NH ₄	-	5/6,43	*	-	2/2,57
Bendras fosforas	20	4	*	10	1,6
Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄	-	-	*	-	-

Pastaba: lentelėje pateikiamos didžiausios leidžiamos koncentracijos suformuotos remiantis nuotekų tvarkymo reglamento 2 priedo duomenimis.

Čia:

Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.

* Šių medžiagų vidutinės metinės vertės paviršiniame vandens telkinyje (skirstant pagal ekologinės būklės klases) nurodytos Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1 – 178 (Žin., 2010, Nr. 29-1363).

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST EN ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Mėginių ėmimo iš upių ir upelių nurodymai (ISO 5667-6:2014);
2. LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018);
3. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997);
4. LST EN ISO 8467:2000. Vandens kokybė. Permanganato indekso nustatymas (tapatus ISO 8467:1993);
5. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012);
6. LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas;
7. LST EN 1899-2:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS₇) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas);
8. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį;
9. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas;
10. LST EN ISO 13395:2000. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996);
11. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004);
12. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008);
13. LST EN ISO 9377-2:2002. Vandens kokybė. Angliavandenilinio rodiklio nustatymas. 2 dalis. Metodas, naudojant ekstrahavimą ir dujų chromatografiją (ISO 9377-2:2000);
14. LST EN 25663:2000. Vandens kokybė. Kjeldalio azoto nustatymas. Mineralizavimo seleno metodas (ISO 5663:1984).

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančioje lentelėje pateikta 2023 m. I ketv. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė.

14 lentelė

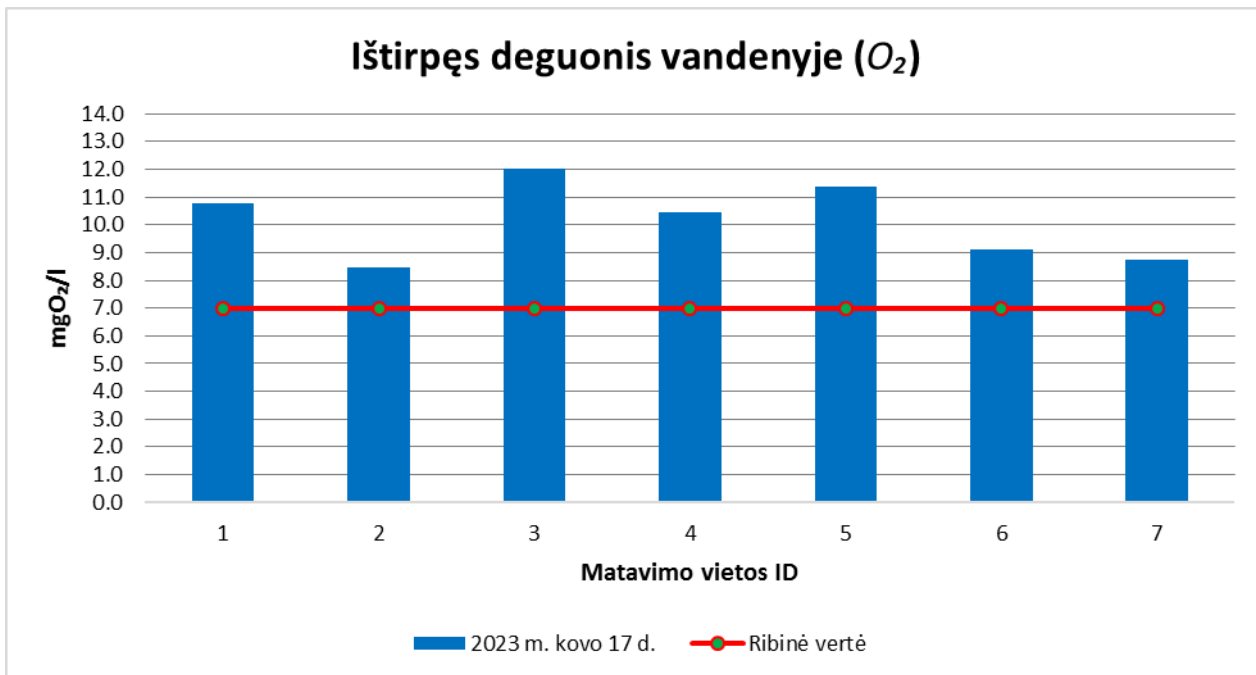
2023 m. kovo 17 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	Nitritų azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/lO ₂
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	-
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-	-	-
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3,00	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	-	-
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	12	2	9	0,09	1,6	-	≤ 7	6	25
1.	Gulbinų tv.	4,0	8,0	15,9	0,038	13,3	0,015	a<0,01	a<0,01	10,75	1,8	a<2,0
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	3,8	8,1	8,7	0,038	6,8	0,015	a<0,01	a<0,01	8,44	1,6	a<2,0
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	4,2	7,6	18,5	0,038	15,2	0,015	0,019	0,02	12,01	5,3	3,0
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	3,9	8,4	6,6	0,038	4,7	0,091	a<0,01	a<0,01	10,44	5,9	a<2,0
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	4,3	8,1	4,3	0,038	2,8	0,015	0,026	0,02	11,38	a<1,0	22,0
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	4,5	8,3	9,0	0,038	6,6	0,301	a<0,01	a<0,01	9,09	2,5	a<2,0
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	4,4	7,8	13,2	0,038	10,7	0,161	a<0,01	a<0,01	8,74	4,5	a<2,0

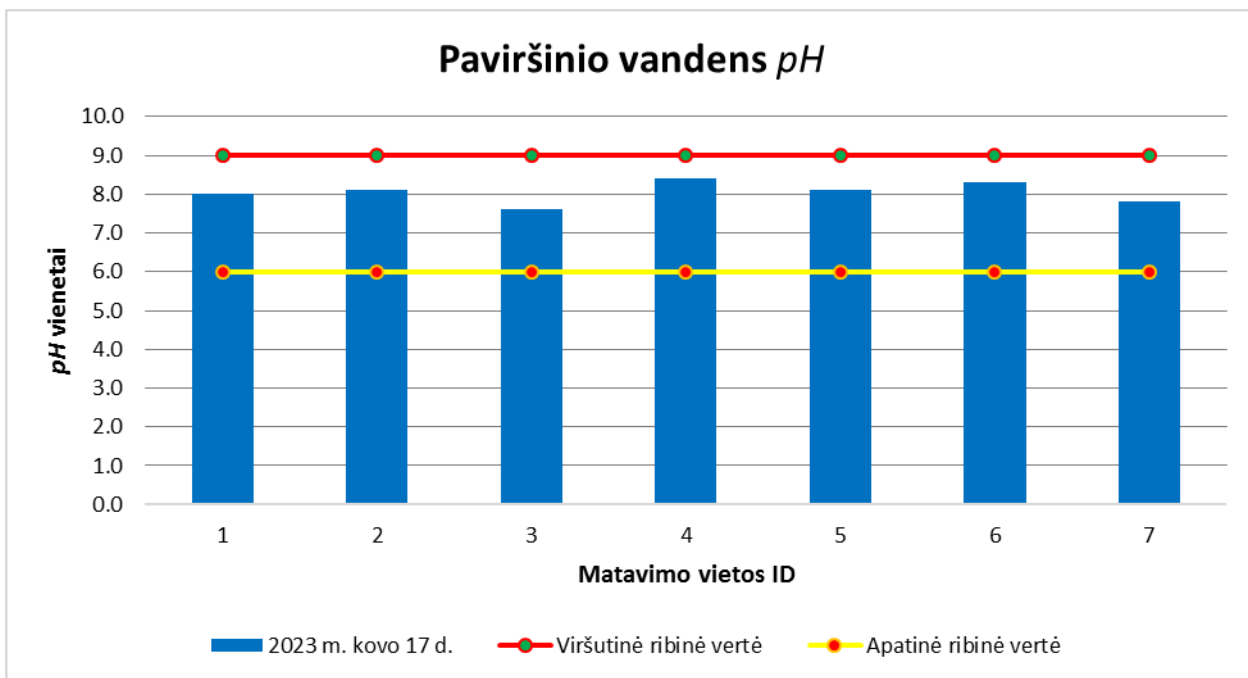
Čia:

a< - žemiau metodo nustatymo ribos.

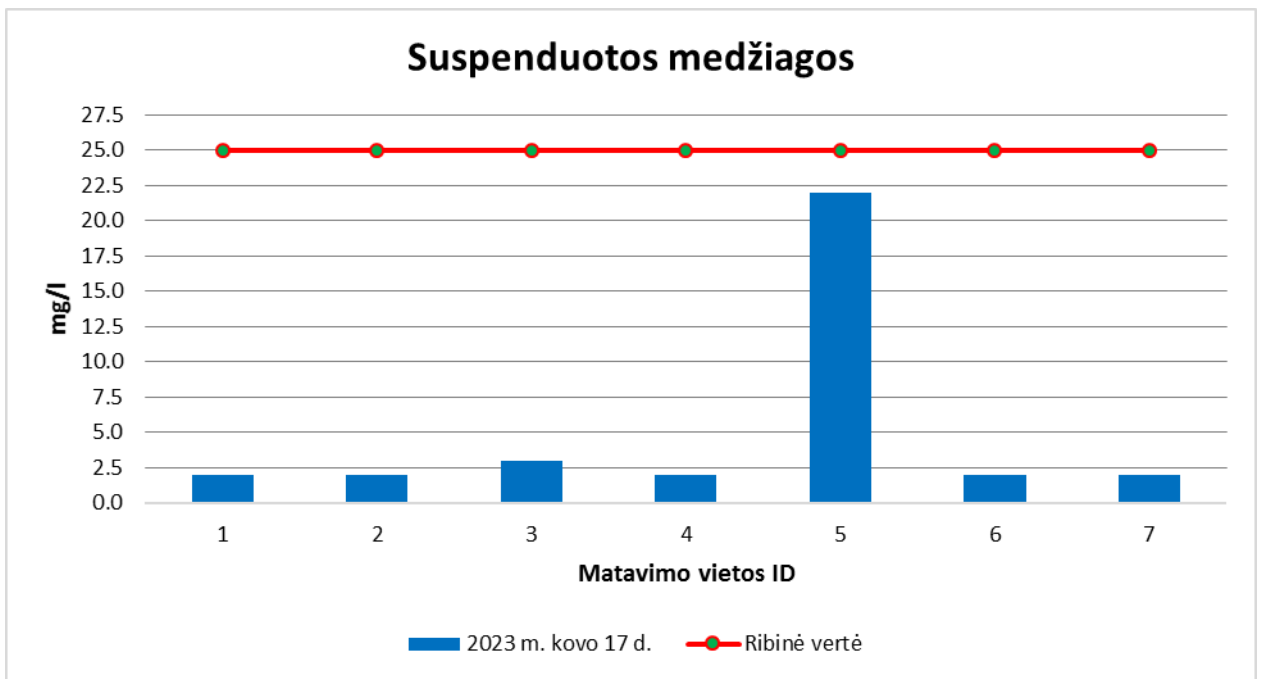
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. I ketv. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų vizualizacijos.



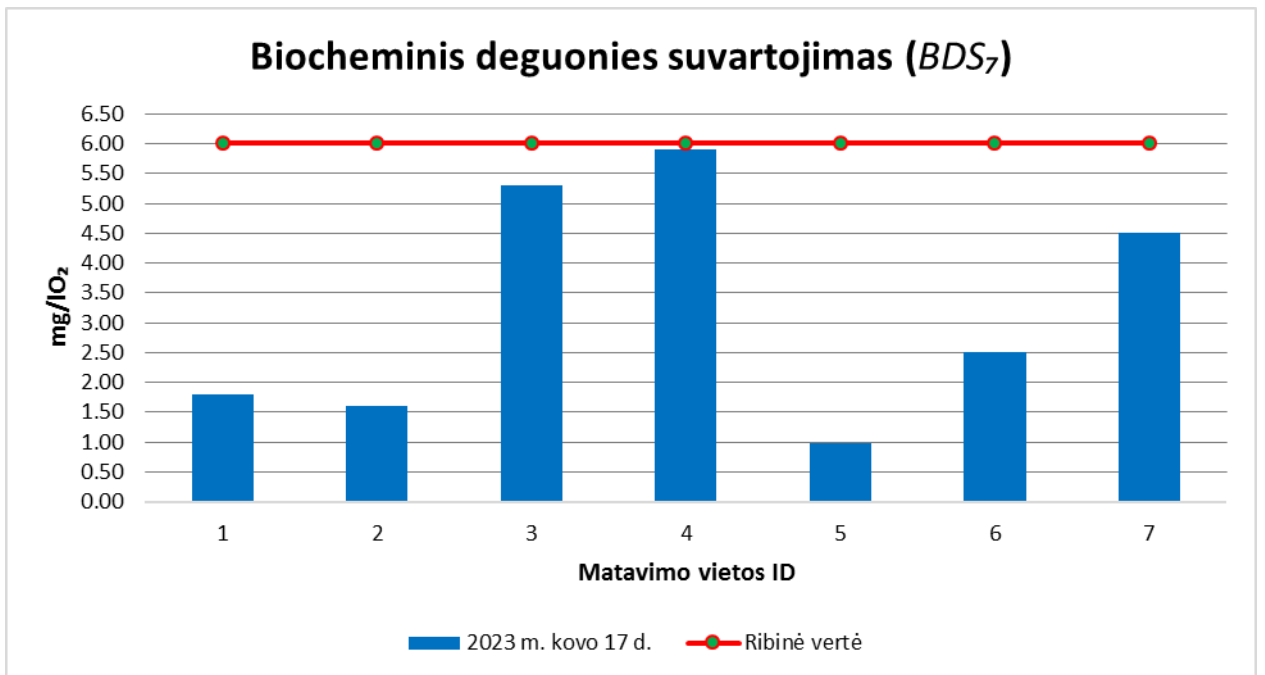
19 pav. Ištirpusio deguonies koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



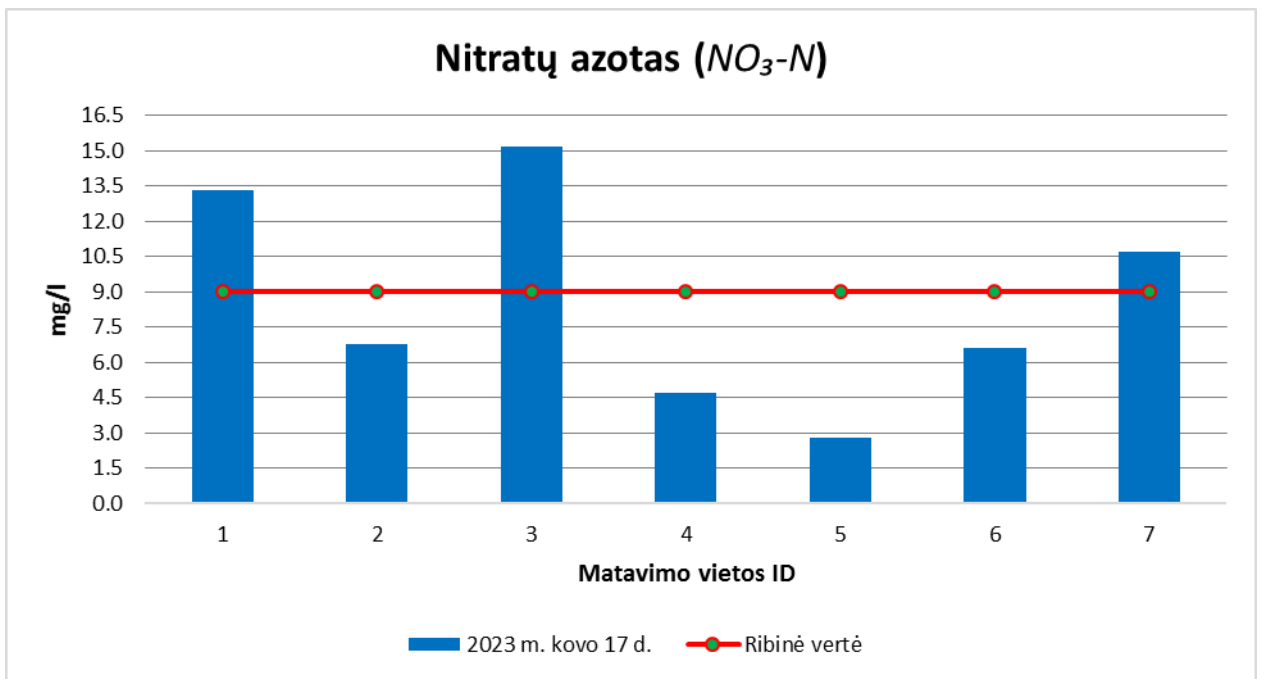
20 pav. pH vertė Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



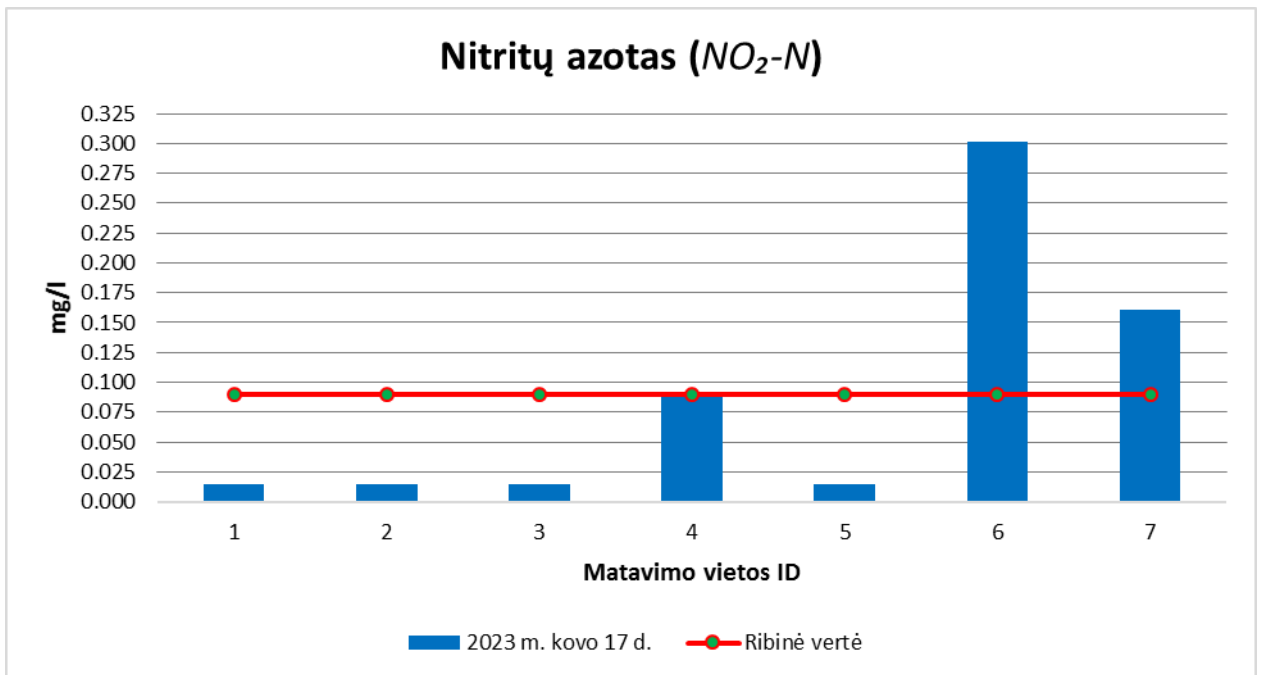
21 pav. Suspenduotų medžiagų koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



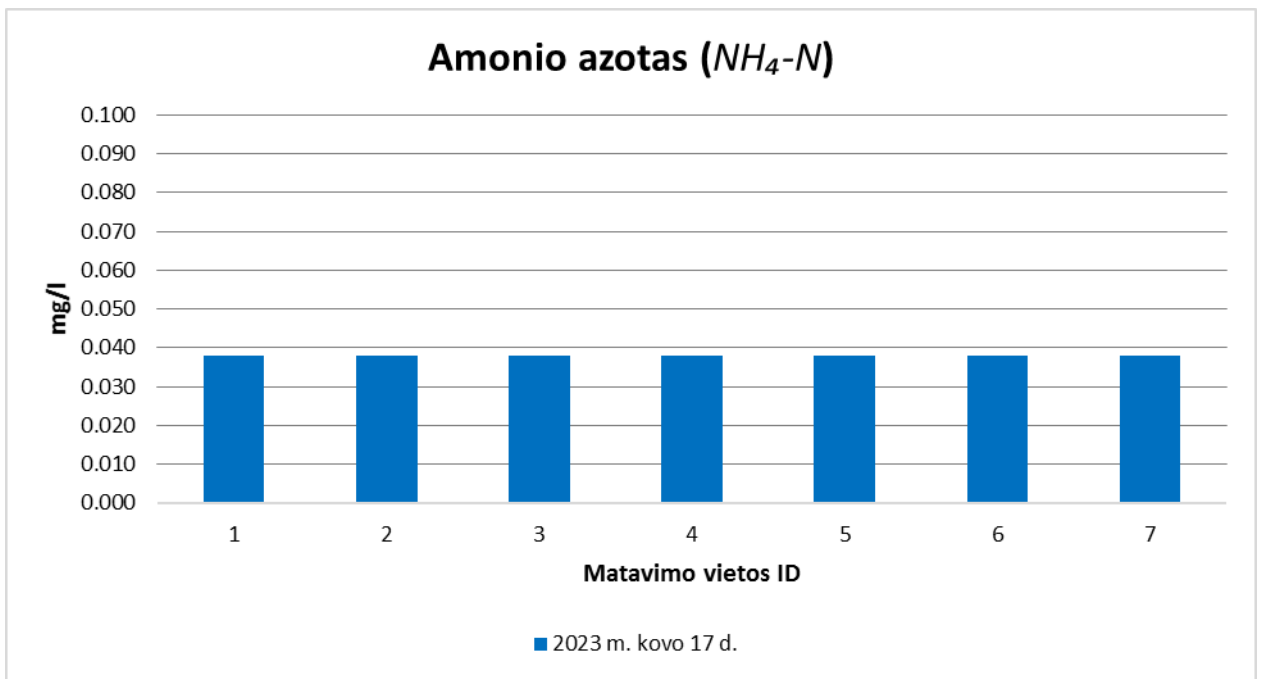
22 pav. Biržų rajono savivaldybės paviršiniame vandenyje BDS_7 tyrimo rezultatų vizualizacija



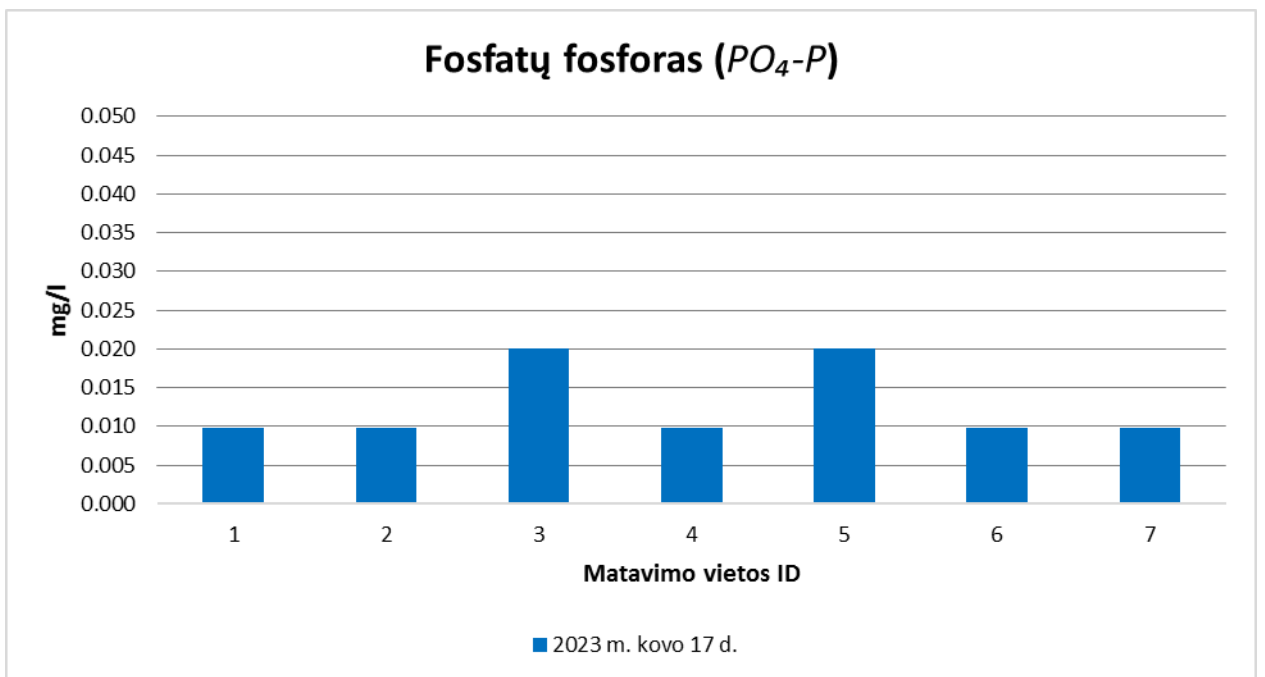
23 pav. NO_3-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



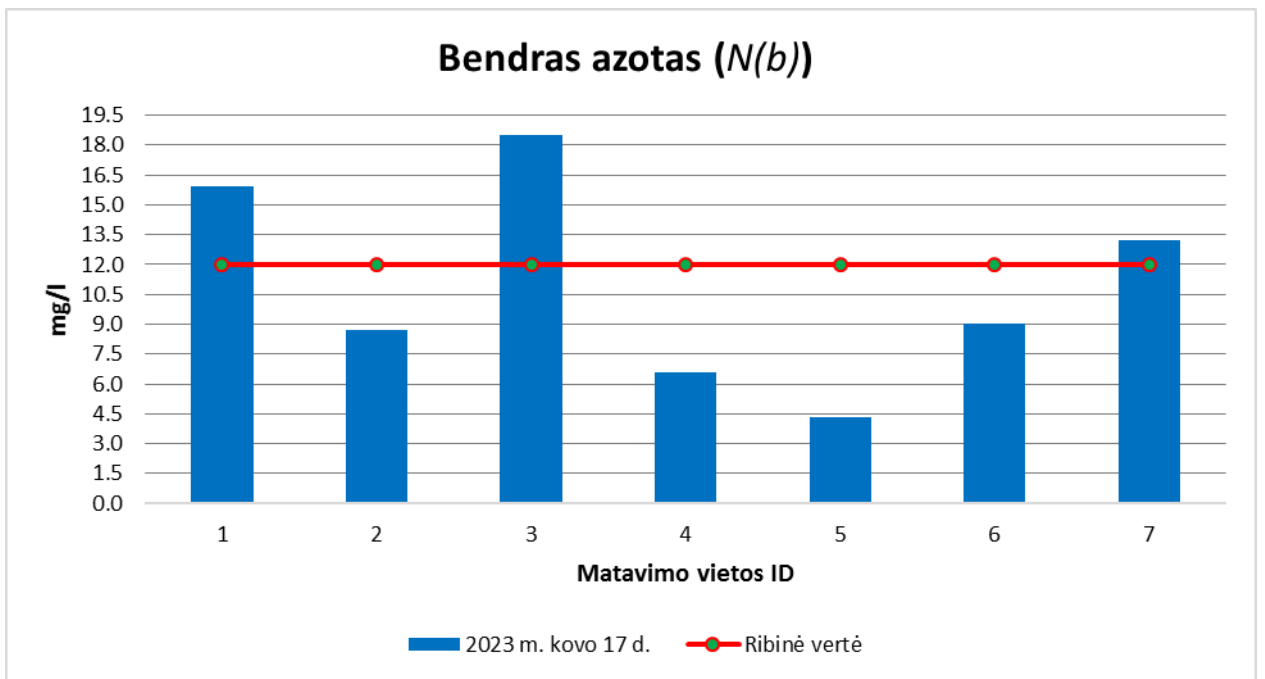
24 pav. NO_2-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



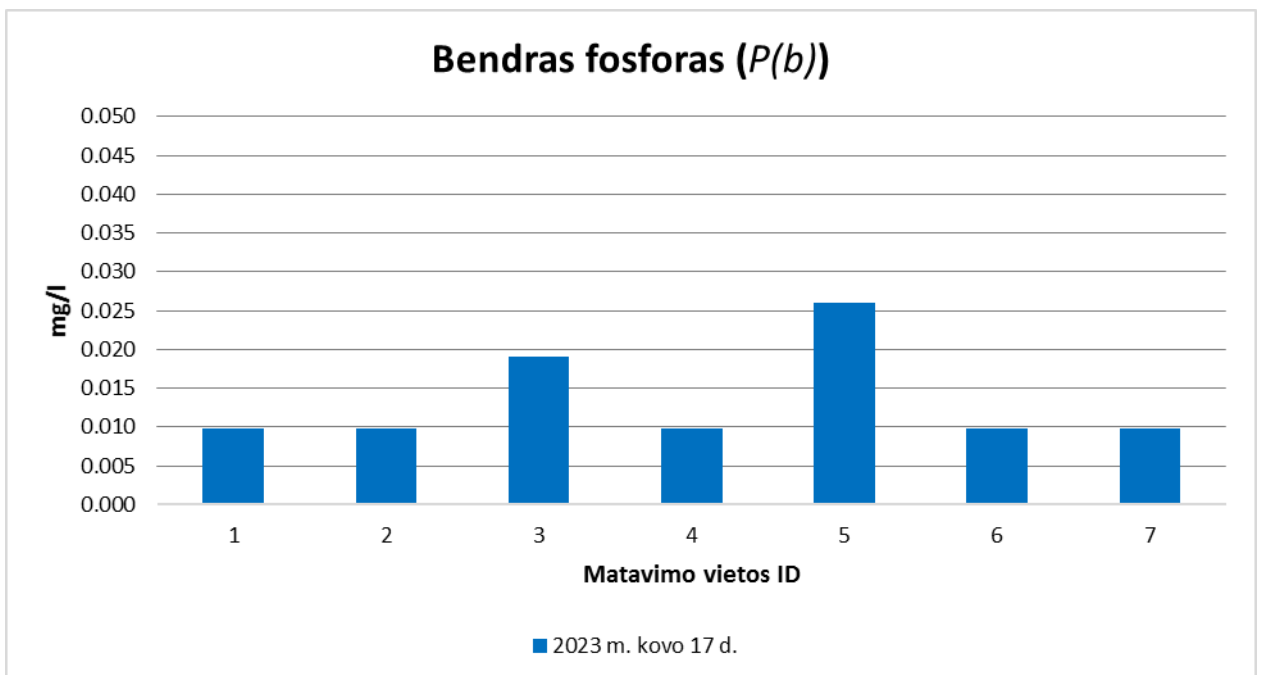
25 pav. NH_4-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose. (Ribinė vertė 2 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



26 pav. PO_4-P koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



27 pav. N_b koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



28 pav. P_b koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose. (Ribinė vertė 1,6 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)

IŠVADOS

Paviršinio vandens stebėseną (periodiniai matavimai) yra svarbi telkinių būklės nustatymui, įvertinti parametrų vertes, pavojingų medžiagų koncentracijas ar jos neviršija ribinės vertės, jeigu viršija, tai vandens telkinio cheminė būklė yra neatitinkanti geros būklės. Tokiu atveju reikia imtis rekomendacijų kaip sumažinti antropogeninės taršos poveikį, nes tai daro įtaką visiems vandens organizmams ir augalams.

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **pH** vertė įvairavo nuo 7,6 pH vienetų iki 8,4 pH vienetų. Santykinai didžiausia pH vertė išmatuota Rovėjos upėje (ties Medeikiais) nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo 4,3 mg/l iki 18,5 mg/l. Santykiškai didžiausia N_b koncentracija, kuri viršijo ribinę vertę (t.y. 12 mg/l), išmatuota Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 11 lentelė): **vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 5 esanti upė; blogą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietose ID 2, 4 ir 6 esančios upės; labai blogą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietose: ID 1 esantis tvenkinys ir ID 3, 7 esančios upės.**

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **amonio azoto** (NH_4-N) koncentracija išmatuota 0,038 mg/l visose nustatytose matavimo vietose. Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 11 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visose matavimo vietose esančios upės.**

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **nitratų azoto** (NO_3-N) koncentracija įvairavo nuo 2,8 mg/l iki 15,2 mg/l. Santykiškai didžiausia NO_3-N koncentracija, kuri viršijo ribinę vertę (t.y. 9 mg/l), išmatuota Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 11 lentelė): **vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 5 esanti upė; blogą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietose ID 2, 4 ir 6 esančios upės; labai blogą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietose ID 3 ir 7 esančios upės.**

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **nitritų azoto** (NO_2-N) koncentracija įvairavo nuo 0,015 mg/l iki 0,301 mg/l. Santykiškai didžiausios NO_2-N koncentracijos, kurios viršijo ribinę vertę (t.y. 0,09 mg/l), išmatuotos Apaščios upėje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) ir Agluonos upėje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) nustatytose matavimo vietose.

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **bendrojo fosforo** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba $a < 0,010$ mg/l iki 0,026 mg/l. Santykinai didžiausia P_b koncentracija išmatuota Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 11 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visose matavimo vietose esančios upės ir tvenkinys.**

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **fosfatų fosforo (PO₄-P)** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba $a < 0,010$ mg/l iki 0,020 mg/l. Santykinai didžiausios PO₄-P koncentracijos išmatuotos Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) ir Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 11 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visose matavimo vietose esančios upės.**

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **ištirpusio deguonies** koncentracija įvairavo nuo 8,44 mgO₂/l iki 12,01 mgO₂/l. Santykinai mažiausia ištirpusio deguonies koncentracija išmatuota Juodupėje (žemiau UAB „Biržų vandenys“ NVĮ) nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 11 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visose matavimo vietose esančios upės.**

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **BDS₇** vertė įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba $a < 1,0$ mg/lO₂ iki 5,90 mg/lO₂. Santykinai didžiausia deguonies biocheminio suvartojimo vertė išmatuota Rovėjos upėje (ties Medeikiais) nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybėje tirtame paviršiniame vandenyje **skendinčių medžiagų** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba $a < 2,0$ mg/l iki 22,0 mg/l. Santykinai didžiausia skendinčių medžiagų koncentracija išmatuota Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) nustatytoje matavimo vietoje.

REKOMENDACIJOS

Siekiant mažinti antropogeninės taršos poveikį ir teigiamai įtakoti eutrofikacijos procesus, vykstančius paviršinio vandens telkiniuose, galimi šie veiksmai:

1. Vandens ekosistemų hidrobiologinių parametrų subalansavimas:

- a) Labilių biogeninių medžiagų (azoto ir fosforo) vandens masėje mažinimas (naudojamos hidrocheminių parametrų stabilizavimo priemonės);
- b) biomanipuliacija: dugną rausiančių (karpio, karoso) ir planktonėdžių žuvų (kuojos, raudės ir kt.) bendrijos pakeitimas plėšriųjų (lydekos, ešerio) žuvų bendrija;
- c) dumblius ir kai kuriuos makrofitus ėdančios žuvies (pvz. margojo plačiakakčio) įveisimas;
- d) konkurencijos tarp planktono ir makrolitų dėl maisto medžiagų skatinimas, t. y. kontroliuojant makrofitinę augaliją ribojamas fitoplanktono vystymasis ir taip didinamas vandens skaidrumas;
- e) cheminės priemonės: vandenyje esančio perteklinio fosforo cheminis surišimas į patvarius ir inertinius junginius, panaudojant aliuminio koaguliantus (polialiuminio chloridą, polialiuminio sulfatą), taip pat tam tikrais atvejais – ir geležies koaguliantus (geležies (III) chloridą).

2. Makrofitinės augalijos kontrolė:

- a) hidrocheminių parametrų stabilizavimo ir biogeninių medžiagų koncentracijos sumažinimo priemonės (litoralinėje zonoje sumažėjus maisto medžiagų kiekiui, neskatinamas (arba ribojamas) makrofitų juostų plėtimasis);
- b) mechaninės kontrolės priemonės: rankinis ar mechanizuotas pjovimas, mechaninis pašalinimas, helofitų šienavimas pakrantėse ir nuo ledo; litoralės uždengimas šviesos nepraleidžiančia plėvele (po ja žūva makrofitai);

Pjaunant makrofitus, labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad nupjautą jų biomasę būtina iš karto surinkti ir išvežti utilizuoti (pvz., kompostuoti) už vandens telkinio tiesioginės prietakos baseino ribų. Makrofitus pjauti geriausiai tada, kai jie savo biomasėje yra sukaukę maksimalų kiekį biogeninių medžiagų (t.y. maksimaliai suaugę ir subrendę), tačiau dar nepradėję irti. Rekomenduojamas optimalus makrofitų pjovimo sezonas yra nuo rugsėjo pabaigos iki lapkričio mėn.

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
3. LST ISO 5667-6:2014. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
5. LAND 47-1:2007, LAND 47-2:2007. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų nustatymas.
6. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
7. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
8. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
9. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
10. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
11. LST EN ISO 15681-1:2005. Vandens kokybė. Ortofosfato ir suminio fosforo kiekio nustatymas srauto analizės (FIA ir CFA) būdu. 1 dalis. Metodas, analizuojant purškiamą srautą (FIA) (ISO 15681-1:2003).

4. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

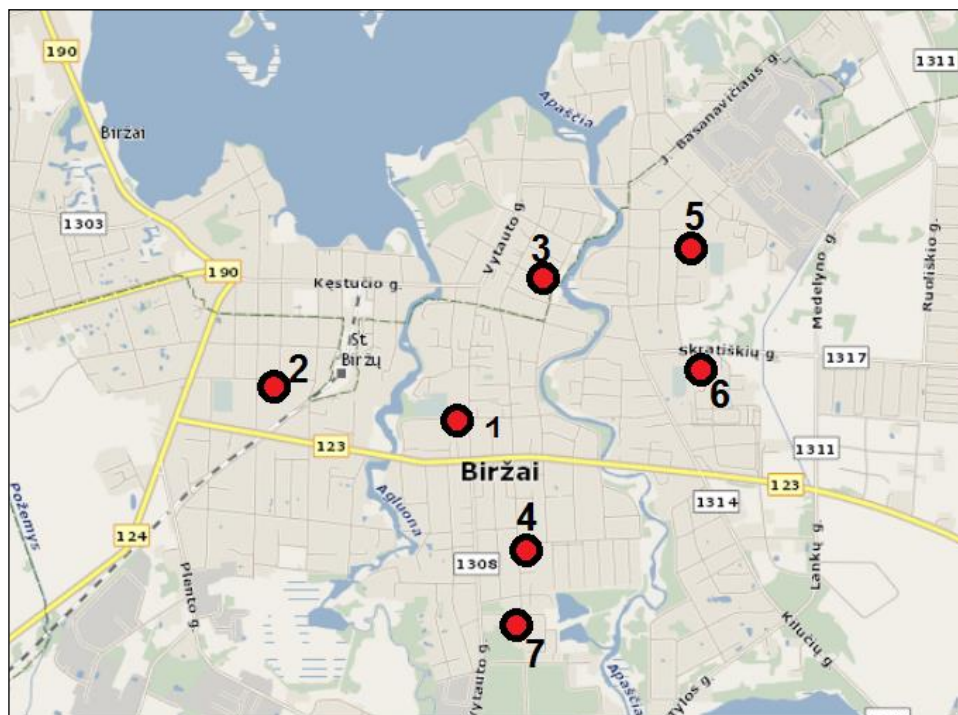
2023 m. birželio 14 – 15 d. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai, kuriuos įvykdė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos UAB „Darnaus vystymosi instituto“ tyrimų laboratorijos (laboratorijos akreditacijos pažymėjimo Nr. Nr.LA.01.151) specialistai.

Tyrimo tikslas: gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Biržų rajone, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

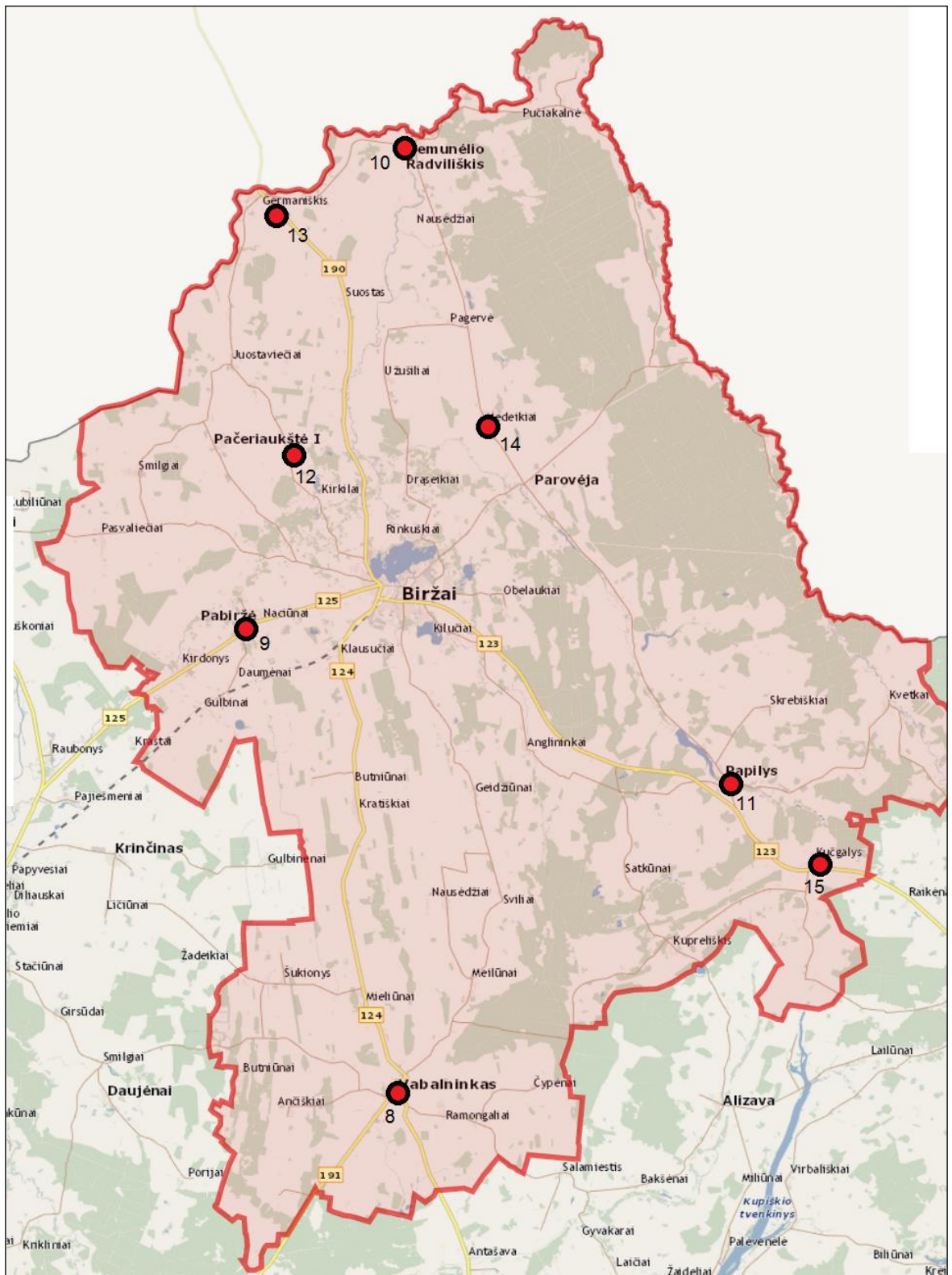
Tyrimo uždaviniai:

- įvertinti triukšmo lygį gyventojams jautriose vietose: gyvenamosiose, vaikų ugdymo įstaigų, sveikatos priežiūros įstaigų teritorijose, poilsio vietose;
- nustatyti labiausiai problemines vietas;
- monitoringo programos vykdymo metu sukaupti Biržų rajono savivaldybės aplinkos triukšmo stebėsenos rezultatai galės būti panaudoti planuojant priimtinas triukšmą mažinančias priemones.

Tyrimo objektas: aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos žemiau esančiuose paveiksluose (žr. 29 – 30 pav.). Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje lentelėje (žr. 15 lentelė).



29 pav. Triukšmo monitoringo tinklas Biržų mieste



30 pav. Triukšmo monitoringo vietos Biržų raj. sav. teritorijoje

Triukšmo monitoringo vietos Biržų rajone

Eil. Nr.	Triukšmo monitoringo vietos adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
		X	Y
1.	Biržų lopšelis – darželis „Genys“ Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462
2.	Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“ Sajungos g. 11, Biržai	546079	6229628
3.	Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“ Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072
4.	Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“ Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903
5.	Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177
6.	Biržų technologijų ir verslo mokymo centras Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726
7.	VšĮ Biržų ligoninė , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598
8.	Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419
9.	Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413
10.	Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110
11.	Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593
12.	Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872
13.	Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų	539671	6249304
14.	Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826
15.	Vaikų socializacijos centras „Širvėna“ Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380

Tyrimo metodika. Atlikti aplinkos triukšmo matavimo rezultatai palyginami su LR sveikatos apsaugos ministro 2011 m. birželio 13 d. įsakyme Nr. V-604 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ patvirtinimo“ (suvestinė redakcija nuo 2018-02-14) pateikiamais atitinkamais leidžiamais triukšmo ribiniais dydžiais.

Nepastovus triukšmas gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje vertinamas pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį ir maksimalų garso slėgio lygį, o pastovus – pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį. Maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo matavimams naudotas automatinis triukšmo analizatorius, instaliuotas į mobilią laboratoriją.

Atliekant triukšmo matavimus vadovautasi:

1. LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“.
2. LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.
3. UAB „Darnaus vystymosi institutas“ tyrimų laboratorijoje įteisintomis veiklos procedūromis ir kitais dokumentais.

Maksimalus garso lygis – garso lygis, atitinkantis triukšmo matuoklio maksimalų rodmenį matavimo metu $dB_{A_{maks}}$:

Nepastovaus triukšmo ekvivalentinis garso lygis – pastovaus plačiajuosčio triukšmo, kurio vidutinis kvadratinis garso slėgis toks pat, kaip ir nagrinėjamo nepastovaus triukšmo tam tikro laiko intervale, garso lygis.

Dienos triukšmo rodiklis (L_{dienes}) – dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) triukšmo sukulto dirginimo rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų dienos vidurkis.

Vakaro triukšmo rodiklis (L_{vakaro}) – vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) triukšmo sukulto dirginimo rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų vakaro vidurkis.

Nakties triukšmo rodiklis ($L_{nakties}$) – nakties metu (nuo 22 val. iki 7 val.) triukšmo sukulto miego trikdyto rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų nakties vidurkis.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis (L_{dvn}) – triukšmo sukulto dirginimo rodiklis, t. y. triukšmo lygis L_{dvn} decibelais (dB), apskaičiuojamas pagal tokią formulę:

$$L_{dvn} = 101g \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{dienes}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{vakaro+5}}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{nakties+10}}{10}} \right). (1)$$

Nepastovus triukšmas – triukšmas, kuris nuolat kinta, pertrūksta arba pulsuoja ir kurio garso slėgio lygio pokytis didesnis kaip 5 dBA.

Maksimalus garso slėgio lygis (L_{AFmax}) – didžiausias garso slėgio lygis, kai standartinė dažninė svertis yra A svertis, o standartinė laiko svertis yra F svertis.

Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}) – ekvivalentinis nuolatinis garso slėgio lygis, kai standartinė dažninė svertis yra A svertis.

Aplinkos triukšmo matavimai buvo atliekami naudojant SVAN 957 triukšmo ir vibracijos matuoklį.



31 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

16 lentelė

Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje (HN 33:2011)

Objekto pavadinimas	Garso lygis, ekvivalentinis garso lygis, dBA	Maksimalus garso lygis, dBA	Paros laikas, val.	Triukšmo ribiniai dydžiai, naudojami aplinkos triukšmo kartografavimo rezultatams įvertinti			
				L_{dvn}	L_{dienes}	L_{vakaro}	$L_{nakties}$
Gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje	65	70	7–19				
	60	65	19–22	65	66	61	55
	55	60	22–7				

17 lentelė

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje (HN 33:2011)

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L_{AFmax}), dBA
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	7–19	65	70
		19–22	60	65
		22–7	55	60
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeltą triukšmą	7–19	55	60
		19–22	50	55
		22–7	45	50

18 lentelė

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai, naudojami triukšmo strateginio kartografavimo rezultatams įvertinti (HN 33:2011)

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	L_{dvn} , dBA	L_{dienos} , dBA	L_{vakaro} , dBA	$L_{nakties}$, dBA
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	65	65	60	55
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje pramoninės veiklos (išskyrus transportą) stacionarių triukšmo šaltinių sukeliama triukšmo	55	55	50	45

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Biržų rajono aplinkos triukšmo matavimo tikslumui. Aplinkos triukšmo lygis aplinkoje priklauso nuo daugelio faktorių: triukšmo šaltinio pobūdžio, antropogeninės aplinkos specifikos, vietovės topografijos, triukšmo išsisklaidymo į didesnę erdvę galimybių. Dėl šios priežasties, prieš atliekant aplinkos triukšmo lygio matavimus, nustatomos ir įvertinamos meteorologinės oro sąlygos. Turint meteorologinius duomenis sprendžiama, ar galima atlikti aplinkos triukšmo matavimus. Paprastai aplinkos triukšmas nematuojamas, kai stipriai sninga, lyja ar yra gausus rūkas. Kai vėjo greitis siekia daugiau kaip 5 m/s, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu.

Tyrimų metu Biržų MS užfiksuota vidutinė oro temperatūra (°C), sant. oro drėgnumas (%), kritulių kiekis (mm), vid. vėjo greitis (m/s) saugomi Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenų bazėse ir yra prienami visuomenei teisės aktų nustatyta tvarka.

TYRIMO REZULTATAI

Maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo matavimų bei skaičiavimų rezultatai pateikti žemiau esančiose lentelėse ir grafikuose.

19 lentelė

2023 m. birželio 14 – 15 d. triukšmo matavimo rezultatai Biržų rajono savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L _d	L _v	L _n
	Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)			L _{max.}	70	65	60
				L _{ekv.}	65	60	55
1.	Biržų lopšelis – darželis „Genys“ Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	L _{max.}	69,1	64,2	51,1
				L _{ekv.}	60,8	55,5	42,8
2.	Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“ Sajungos g. 11, Biržai	546079	6229628	L _{max.}	64,1	62,2	50,1
				L _{ekv.}	55,2	54,3	42,2
3.	Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“ Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	L _{max.}	66,9	59,7	52,8
				L _{ekv.}	56,6	51,7	45,1
4.	Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“ Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	L _{max.}	73,0	65,3	61,0
				L _{ekv.}	61,3	52,7	48,8
5.	Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	L _{max.}	61,7	58,1	54,3
				L _{ekv.}	51,6	50,4	41,5
6.	Biržų technologijų ir verslo mokymo centras Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	L _{max.}	69,0	62,0	54,0
				L _{ekv.}	61,2	53,8	40,5
7.	VšĮ Biržų ligoninė, Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	L _{max.}	62,7	60,3	56,4
				L _{ekv.}	55,9	52,3	44,9
8.	Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	L _{max.}	68,0	63,0	52,2
				L _{ekv.}	57,0	54,2	43,2
9.	Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	L _{max.}	66,4	63,9	60,7
				L _{ekv.}	58,4	52,6	47,2

10.	Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	L _{max.}	64,0	61,1	56,2
				L _{ekv.}	55,0	52,4	42,3
11.	Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	L _{max.}	70,2	66,3	47,9
				L _{ekv.}	59,2	52,6	39,0
12.	Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	L _{max.}	66,1	55,3	54,4
				L _{ekv.}	55,5	43,5	40,6
13.	Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304	L _{max.}	60,7	61,7	54,4
				L _{ekv.}	52,2	50,5	44,8
14.	Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	L _{max.}	68,0	64,7	50,8
				L _{ekv.}	54,3	54,0	43,1
15.	Vaikų socializacijos centras „Širvėna“ Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	L _{max.}	64,7	65,4	54,2
				L _{ekv.}	55,4	53,9	40,2

Čia:

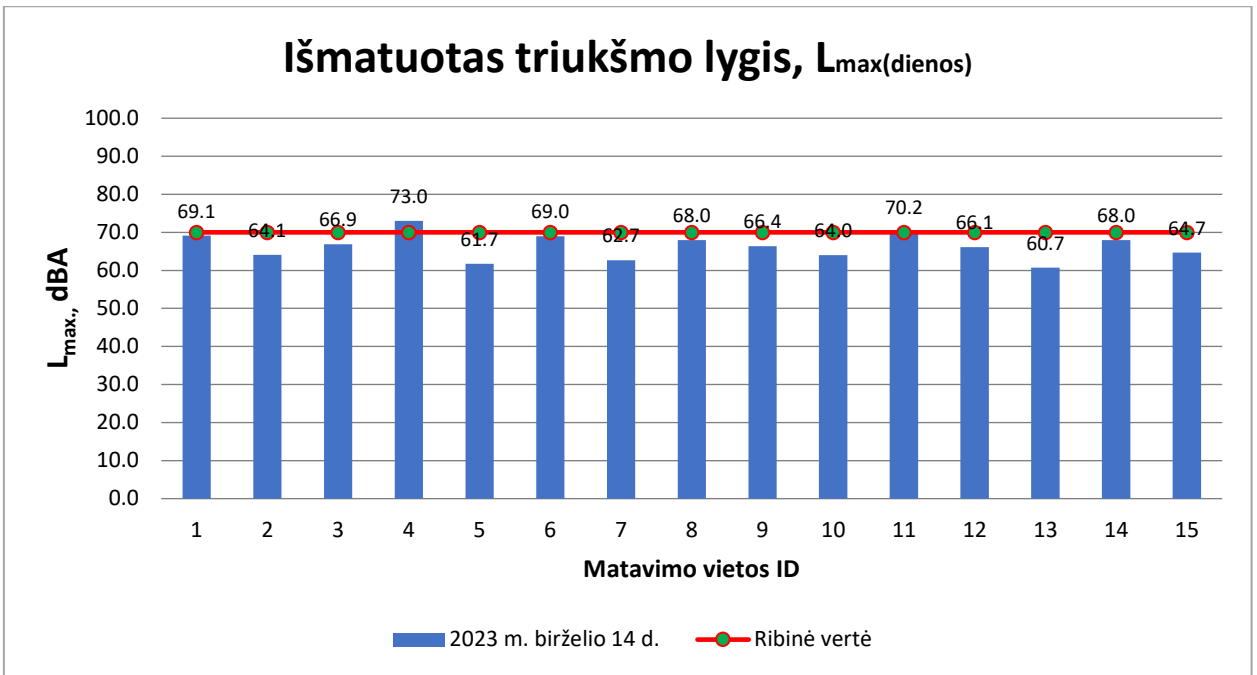


- Įsmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę;
- Įsmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę.

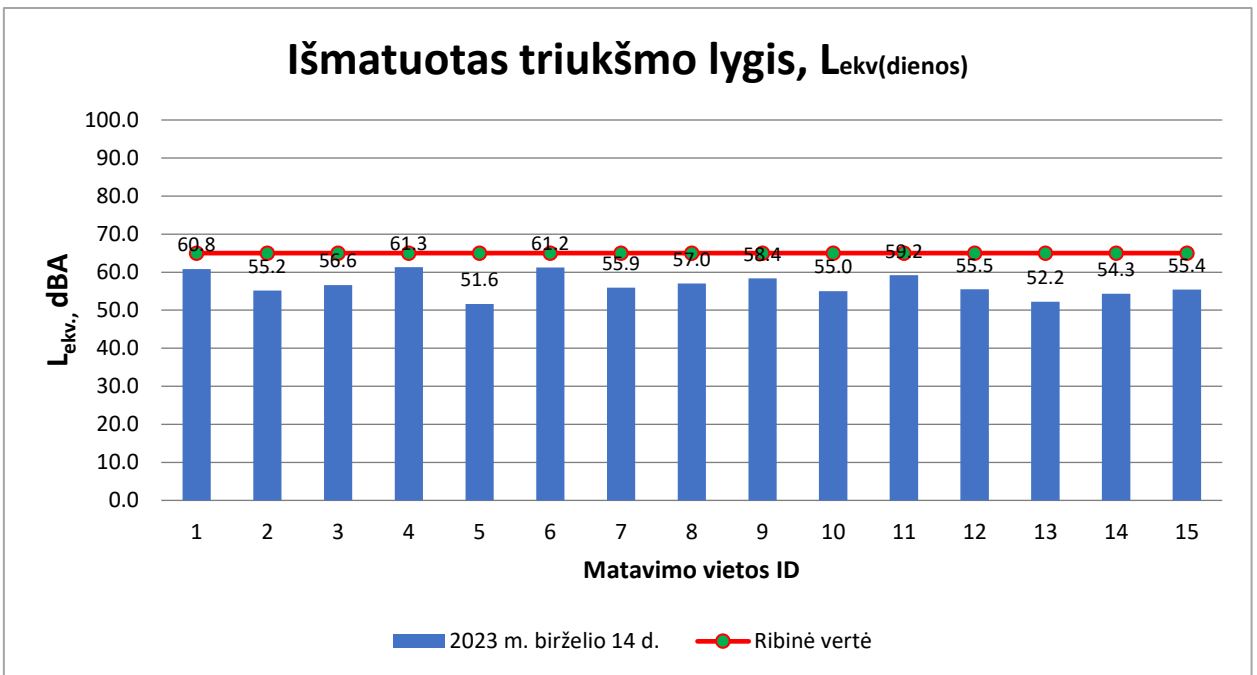
20 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. birželio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

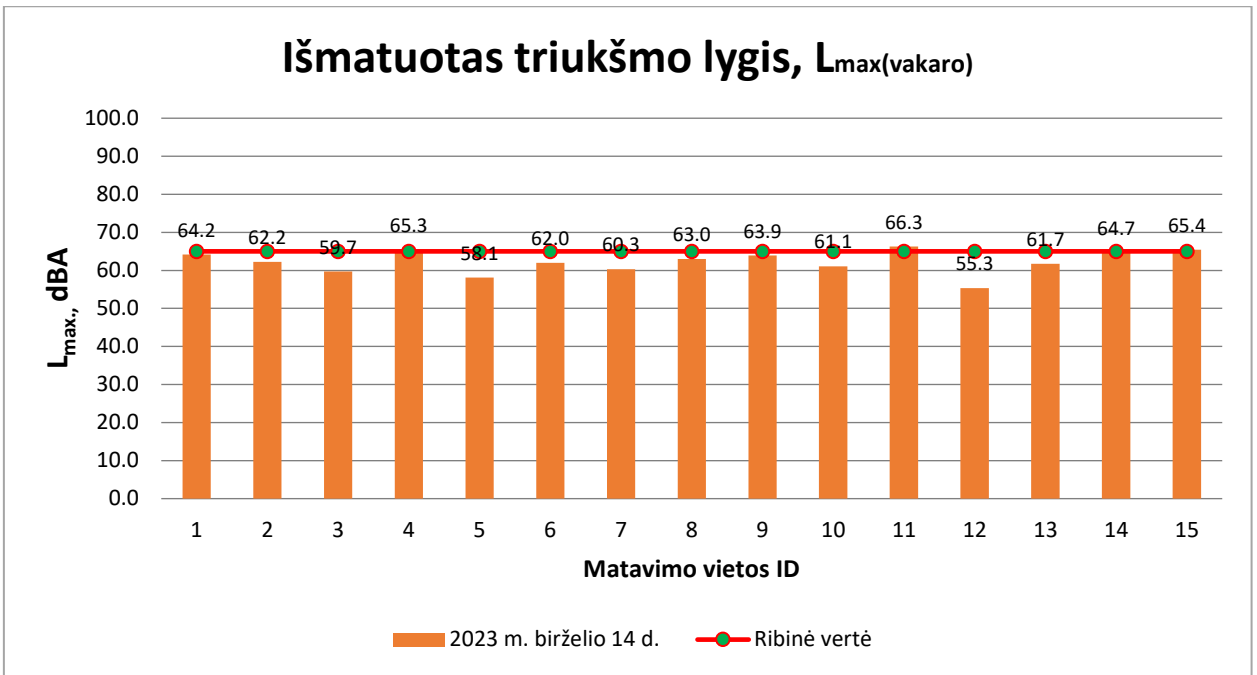
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L _{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Biržų lopšelis – darželis „Genys“ Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	59,3	65
2.	Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“ Sajungos g. 11, Biržai	546079	6229628	55,6	65
3.	Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“ Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	56,2	65
4.	Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“ Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	60,1	65
5.	Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	52,5	65
6.	Biržų technologijų ir verslo mokymo centras Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	59,2	65
7.	VšĮ Biržų ligoninė , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	55,9	65
8.	Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	56,6	65
9.	Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	57,9	65
10.	Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	54,9	65
11.	Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	57,3	65
12.	Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	53,6	65
13.	Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304	53,9	65
14.	Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	55,3	65
15.	Vaikų socializacijos centras „Širvėna“ Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	55,3	65



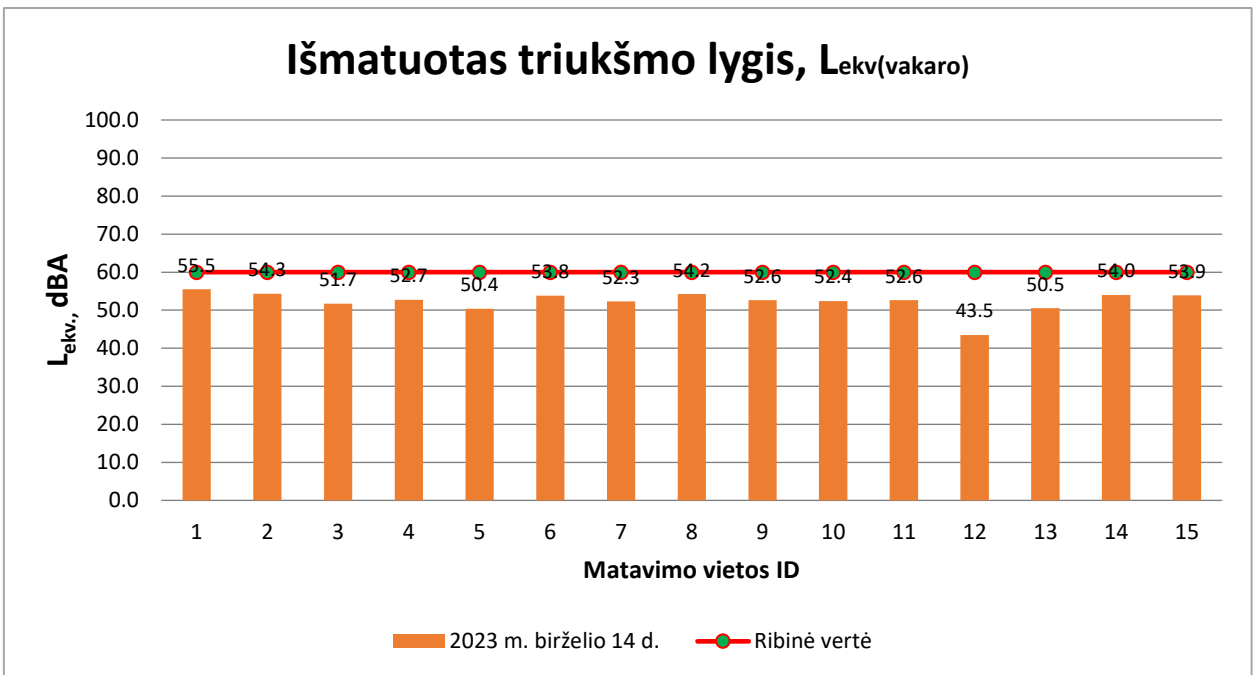
32 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimų vietose dienos metu (7 – 19 val.).
Ribinis dydis 70 dBA



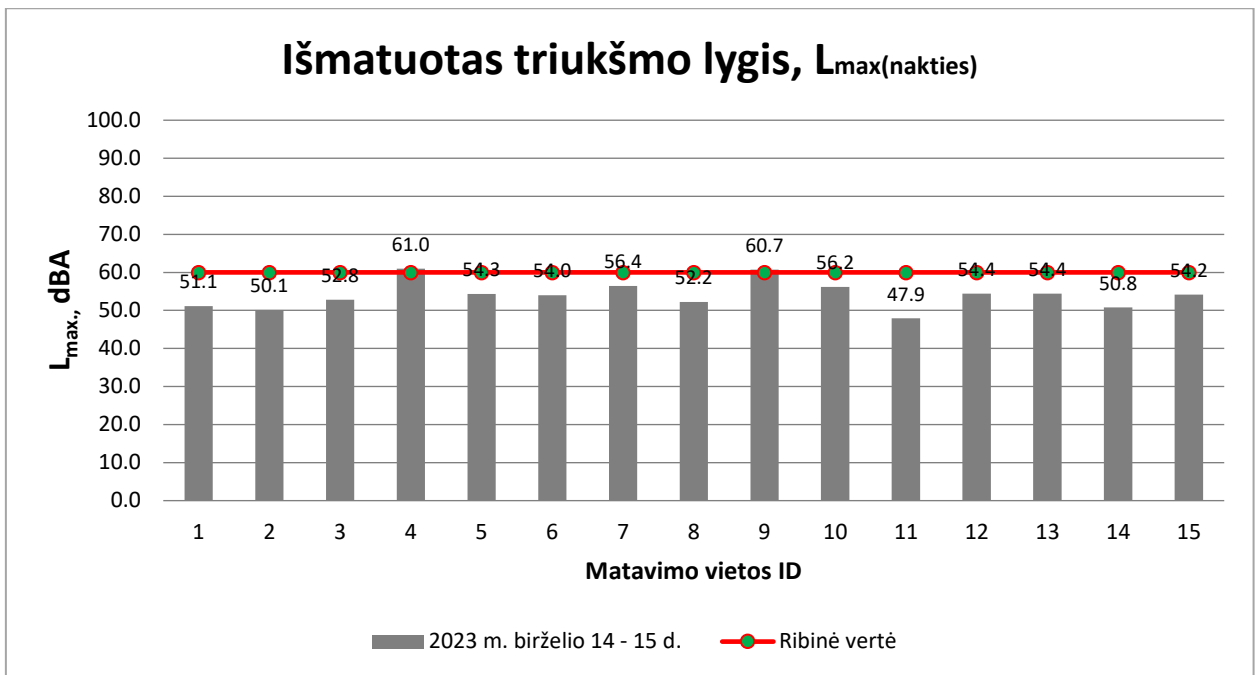
33 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimų vietose dienos metu (7 – 19 val.).
Ribinis dydis 65 dBA



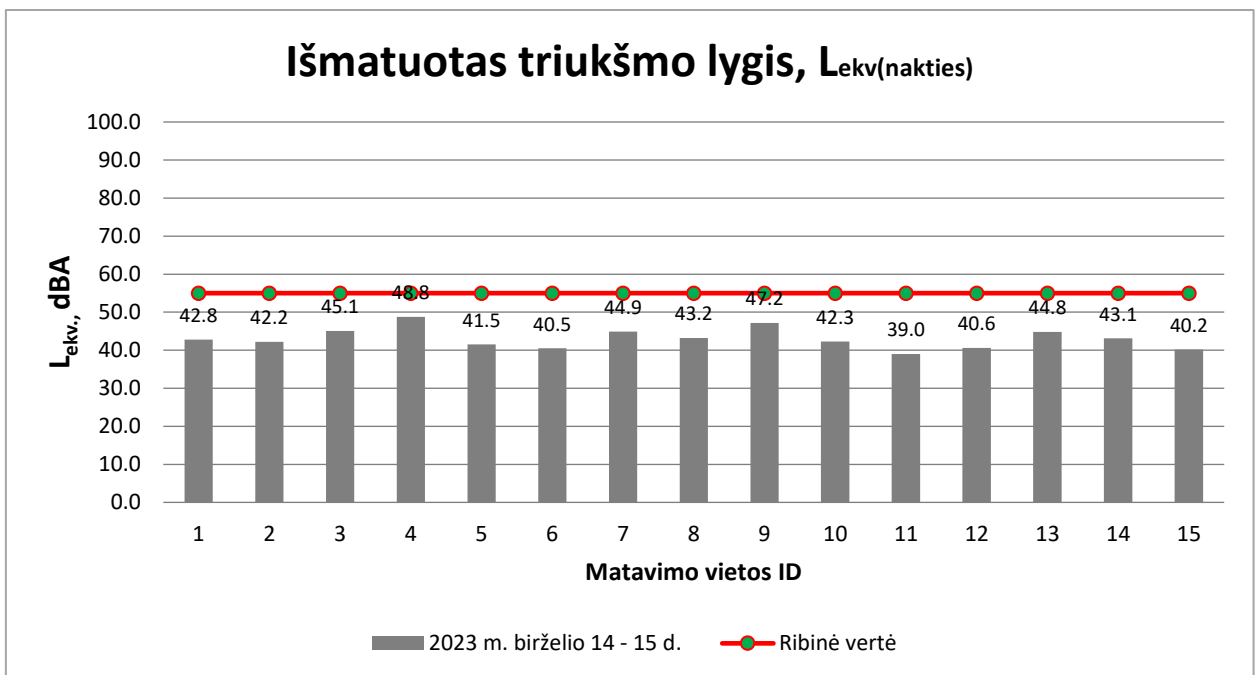
34 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimų vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 65 dBA



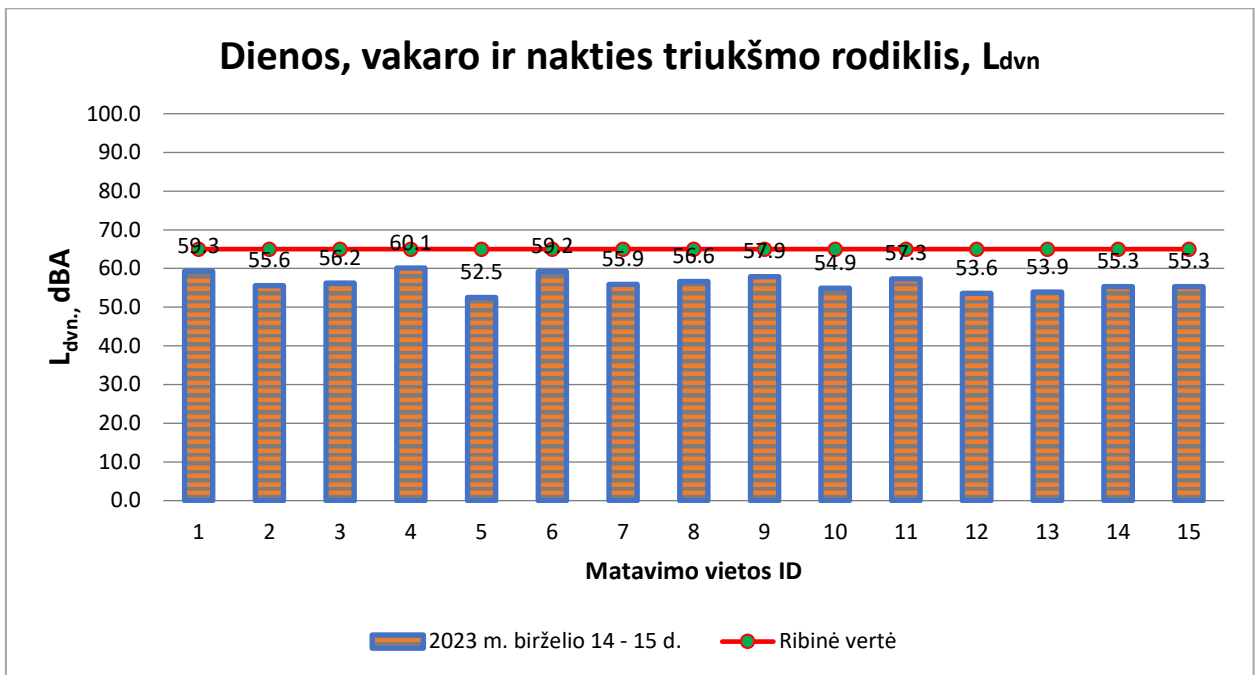
35 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimų vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA



36 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimų vietose nakties metu (22 – 7 val.).
Ribinis dydis 60 dBA



37 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimų vietose nakties metu (22 – 7 val.).
Ribinis dydis 55 dBA

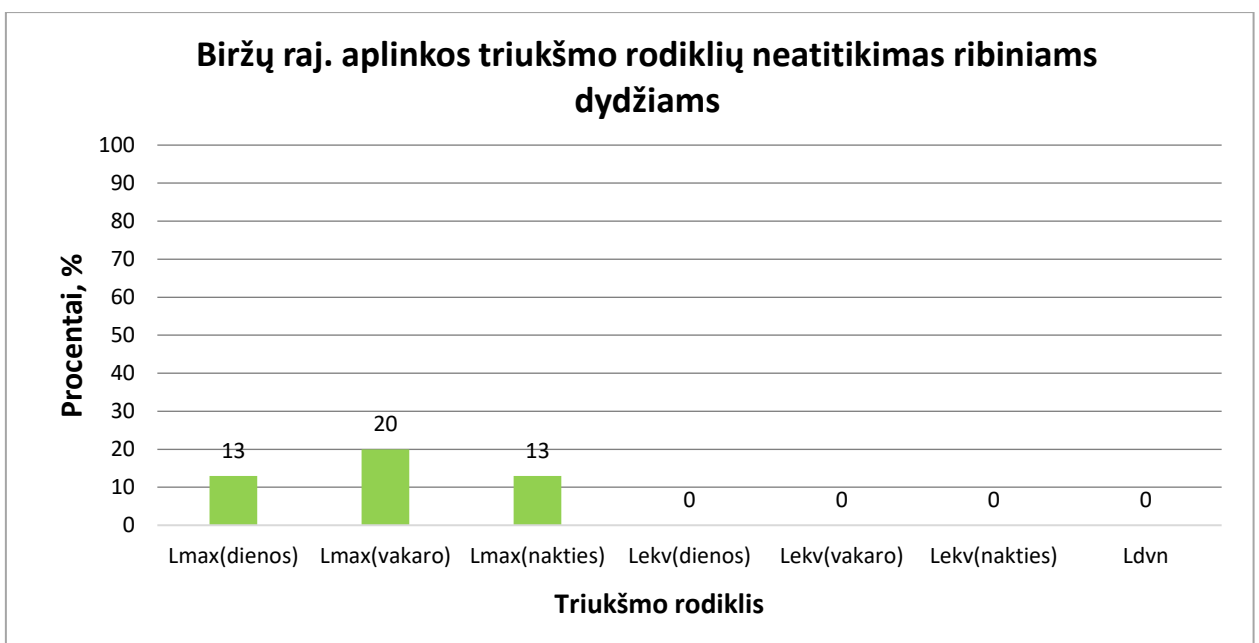


38 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas matavimų vietose.
Ribinis dydis 65 dBA

21 lentelė

Biržų rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	L_{max} .	7-19	70	13
2.	L_{max} .	19-22	65	20
3.	L_{max} .	22-7	60	13
4.	L_{ekv} .	7-19	65	0
5.	L_{ekv} .	19-22	60	0
6.	L_{ekv} .	22-7	55	0
7.	L_{dvn} .		65	0



39 pav. Triukšmo matavimo vietų, kuriose viršijami ribiniai dydžiai, skaičius procentais

Biržų rajono savivaldybėje 2023 m. birželio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimų vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 60,7 iki 73,0 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti dvejose matavimų vietose ir sudarė 13 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias viršijimas gautas 4 matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 13 tyrimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 51,6 iki 61,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios triukšmo vertės gautos 4 ir 6 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 5 ir 13 matavimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimų vietose keitėsi nuo 55,3 iki 66,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti trijose matavimų vietose ir sudarė 20 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 4, 11 ir 15 matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 5 ir 12 matavimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 43,5 iki 55,5 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios triukšmo vertės gautos 1, 2 ir 8 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 5, 12 ir 13 matavimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 47,9 iki 61,0 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai gauti dvejose matavimų vietose ir sudarė 13 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 4 ir 9 matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 2 ir 11 matavimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 39,0 iki 48,8 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas nakties metu išmatuotas 4 ir 9 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 11 ir 15 matavimų vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimų vietose keitėsi nuo 52,5 iki 60,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, apskaičiuotas 1, 4 ir 6 tyrimų vietose. Mažiausias paros triukšmas gautas 5, 12 ir 13 tyrimų vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 13 % (dienos ir nakties metu) iki 20 % (vakaro metu). Ekvivalentinio triukšmo neatitikimų ribiniam dydžiui neužfiksuota. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiuota nebuvo.

IŠVADOS

Apibendrinus Biržų rajono savivaldybėje 2023 m. I pusmečio atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimų vietose keitėsi nuo 47,9 iki 73,0 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 2 kartus, vakaro metu – 3 kartus, o nakties – 2 kartus matavimų vietose. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 4 ir 11 matavimų vietose, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimų vietose keitėsi nuo 39,0 iki 61,3 dBA. Ribinių dydžių viršijimų neužfiksuota nei dienos, nei vakaro, nei nakties metu. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 1 ir 4 matavimų vietose.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė tyrimų vietose keitėsi nuo 52,5 iki 60,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų apskaičiuota nebuvo.

Matavimo vietų, kuriose viršijami triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Biržų rajone keitėsi nuo 0 % iki 20 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo viršijimų gauta vakaro metu.

REKOMENDACIJOS

Siūlomos aplinkos triukšmo mažinimo rekomendacijos yra paremtos konkrečiomis triukšmo mažinimo triukšmo šaltiniuose, triukšmo sklidimo kelyje bei triukšmo mažinimo ties jautriais taškais priemonėmis. Žemiau pateikiame triukšmo mažinimo priemonių spektrą, kuris tam tikra apimtimi gali būti taikomas sprendžiant triukšmo mažinimo problemas:

- triukšmo mažinimas šaltinyje: tylesnės transporto priemonės, tylesnė kelio danga, tylesnės padangos, tylesnės stabdžių trinkelės, tylesni įrenginiai ir pan. Pastebėtina, kad triukšmo mažinimo priemonės triukšmo atsiradimo šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios;
- triukšmo mažinimas jo sklidimo kelyje: saugančios nuo triukšmo sienos, užtvartos, pylimai ar iškasos ir pan.;
- triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais: geresnė pastatų fasadų izoliacija, langai, praleidžiantys mažiau triukšmo ir pan. Tokios priemonės dažniausiai taikomos, kai nėra galimybių triukšmo sumažinti kitomis priemonėmis.

Pastebėtina, kad aplinkos triukšmas taip pat gali būti mažinamas tam tikromis programinėmis ir socialinėmis - ekonominėmis priemonėmis, t.y. triukšmo valdymo programų rengimas, įtraukiant kuo daugiau triukšmo šaltinius valdančius asmenis, efektyvus programų vykdymas, apsaugos nuo triukšmo sąmoningumo didinimas (informacija apie triukšmą ir žalingą

jo poveikį sveikatai), mokymas, kontrolė ir sankcijos (pvz. tam tikri veiklos apribojimai), ekonominė parama ir skatinimas.

LITERATŪRA

1. Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
2. LR triukšmo valdymo įstatymas (2004).
3. LST ISO 1996-1:2005 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir įvertinimo tvarka“.
4. LST ISO 1996-2:2008 „Akustika. Aplinkos triukšmo apibūdinimas, matavimas ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas“.
5. Tyliųjų zonų nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
6. Triukšmo prevencijos zonų apskirtyse nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
7. Valstybinė triukšmo prevencijos veikslių 2007-2013 metų programa (2007).